

Lith.

400

y

Lith.

Water

400 g

Die
fossilen Hölzer der Phosphoritlager
des
Herzogthums Braunschweig.

Inaugural-Dissertation

der
Hohen Philosophischen Facultät
der
Universität Leipzig
zur
Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

von

Heinrich Vater,

geprüfter Chemiker
aus Bremen.

Mit 3 Tafeln.

1884.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

B

Verzeichnis der Handschriften

Heinrichs von Bayern

Handschrift

Handschrift

Handschrift

Handschrift



Handschrift

Handschrift

Handschrift

3. Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig.

VON HERRN HEINRICH VATER Z. Z. in München.

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellschaft, Jahrg. 1884.)

Hierzu Tafel XXVII – XXIX.

Durch die Herren Geh. Rath. GEINITZ in Dresden und Dr. REIDEMEISTER in Schönebeck a. E. wurde ich im Sommer vorigen Jahres auf das Vorkommen fossiler Hölzer in den braunschweigischen Phosphoritlagern aufmerksam gemacht, und ich beschloss, diese pflanzlichen Reste eingehender zu untersuchen. Um zunächst das geologische Vorkommen dieser Hölzer zu studiren und um solche an Ort und Stelle zu sammeln, unternahm ich im August vorigen Jahres einen dreiwöchentlichen Ausflug nach den von Herrn GEINITZ in seinen Mittheilungen über „die sogenannten Koprolithlager von Helmstedt, Büddenstedt und Schlewecke bei Harzburg“ ¹⁾ erwähnten und benachbarten Fundstellen. Durch die Zuvorkommenheit der Besitzer der Phosphoritgruben, der Herren FUNK in Helmstedt, MEYER in Braunschweig und CASTENDYCK in Schlewecke, war es mir möglich, dieselben eingehend zu besichtigen und mit Erfolg zu sammeln. Auch verdanke ich diesen Herren eine stattliche Reihe fossiler Hölzer, vor allen aber dem Herrn Dr. REIDEMEISTER, welcher mir die zahlreichen Holzstücke zur Verfügung stellte, welche er zwischen den in der chemischen Fabrik Hermania in Schönebeck a. E. verarbeiteten Phosphoritknollen gefunden hatte, und dem Herrn Geh. Rath GEINITZ, welcher mir die diesen Fundorten entstammenden Hölzer des königl. sächsischen geologischen Museums in Dresden zur Untersuchung anvertraute.

Das Vergleichsmaterial an recenten Hölzern entstammt zum weitaus grössten Theile der von Herrn Geh. Rath SCHENK angelegten Holzsammlung des botanischen Instituts zu Leipzig.

¹⁾ Abhandlungen der Gesellschaft Isis in Dresden, 1883, pag. 3, 37 und 105 ff.

Auch hatte der nunmehr verewigte Geh. Rath GÖPPERT die Güte, mir einige Proben seltenerer Coniferen zu übersenden. Ferner verdanke ich den Herren ZEUMER, Assistent in Tharandt, BAESLER, kgl. Förster daselbst, und ABIGT in Wittchensdorf bei Chemnitz zahlreiche Querschnitte zweier hochstämmiger Tannen, welche Stücke verschiedenen Stellen des Stammes, der Aeste und der Wurzel entnommen waren. Ausserdem wurden die NÖRDLINGER'schen Holzquerschnitte verglichen.

Ausgeführt wurde die vorliegende Untersuchung im Laboratorium des Herrn Geh. Rath SCHENK, welcher durch eingehende Besprechungen, durch Demonstration von Präparaten aus seiner umfangreichen Sammlung recenter und fossiler Hölzer, sowie durch Darleihen der einschlägigen Literatur mich in meinem Vorhaben auf das Wohlwollendste förderte und unterstützte.

Allen genannten Herren, besonders meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Rath Prof. Dr. SCHENK, sage ich meinen aufrichtigen Dank.

Die Lagerungsverhältnisse der braunschweigischen Phosphoritschichten und das geologische Alter der sich in denselben findenden fossilen Hölzer.

Die braunschweigischen Phosphoritlager gehören zwei orographisch und geologisch getrennten Gebieten an. Diejenigen von Schlewecke und Harlingerode bei Harzburg liegen an der Nordgrenze des Harzes und sind jenen Randgesteinen eingelagert, welche durch ihre vollständige Ueberkippung schon lange die Aufmerksamkeit der Geologen auf sich gelenkt haben. Die Phosphoritlager von Helmstedt, Runstedt und Büddenstedt finden sich ca. 45 km nordöstlich von den eben genannten in den Deckschichten der Helmstedter Braunkohlenmulde.

A. Die Phosphoritlager von Harzburg.

Ausser der erwähnten Notiz von H. B. GEINITZ sind mir keine Angaben über diese Phosphoritlager bekannt. In Betreff der Literatur über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Harzburg vergl. v. GRODDECK, Abriss der Geognosie des Harzes, 2. Aufl. Clausthal 1883.

Durch einige kleine Schächte auf dem Langenberge bei Harlingerode und dem nur durch eine sehr geringe Einsenkung davon getrennten Scharenberge bei Schlewecke, beide Orte nordwestlich von Harzburg gelegen, sind die dortigen Phosphoritlager sehr gut aufgeschlossen. Leider gilt dies nicht im glei-

chen Maasse von der ferneren Erstreckung der sie umgebenden Schichten. Als Beispiel der Lagerungsverhältnisse möge folgendes, durch den Scharenberg senkrecht zu den von Nordwest nach Südost streichenden Schichten gelegtes Profil dienen:

1. Den Nordostfuss des Scharenberges bilden nach Nordost geneigte, d. h. vom Harze abfallende Mergel. Diese Mergel lassen sich bis auf den 3 km südwestlich vom Scharenberge gelegenen Butterberg verfolgen, woselbst sie mit einem etwas westlicheren Streichen unter 60° vom Harze abfallen und genau im Streichen des (senonen) Kalkconglomerates des oberen Theiles des Sudmerberges vom sogen. Sudmerberggestein concordant überlagert werden. Diese Mergel haben nach von GRODDECK l. c. pag. 154 eine Fauna, die von derjenigen der am Fusse des Sudmerberges auftretenden etwas abweicht, sind aber ebenfalls senon.

2. Eben erwähnte Mergel werden am Scharenberge unterlagert von einem quarzreichen Kalkconglomerat, welches mit dem Sudmerberggestein petrographisch vollkommen identisch ist. Auf dem Nordostabfall des Scharenberges, kurz vor dem Kamme desselben, sind diese Schichten durch Steinbrüche aufgeschlossen und fallen daselbst unter 80° vom Harze ab. Wenige Schritte davon, nach dem Kamme zu, stehen die Schichten saiger. Jenseits des Kammes, am Südwestabfall, ist das Sudmerberggestein wiederum durch Steinbrüche gut aufgeschlossen und fällt daselbst 130 Schritte von den unter 80° geneigten Schichten unter 65° nach Südwest, also dem Harze zu, ist somit dort überkippt. Am Butterberge werden die unter 1 erwähnten Mergel ebenfalls von Sudmerberggestein unterlagert, doch sind diese liegenden Bänke nicht aufgeschlossen. In einer kleinen Mergelgrube des Butterberges liegen sich dem Mergel einige schwache Bänke des eben genannten Gesteins eingelagert. Trotz eifrigen Suchens fand ich in dem Sudmerberggestein des Scharenberges keine auf primärer Lagerstätte befindliche Fossilien, sondern nur bis zur Unkenntlichkeit abgeriebene Bruchstücke. Dennoch glaube ich, dass die geschilderten Lagerungsverhältnisse die Zugehörigkeit dieses Kalkconglomerates zur senonen Schichtengruppe beweisen.

3. Dem unter 2 erwähnten Kalkconglomerat ist 12 m von der (überkippten) Sohle entfernt ein im Mittel 20 cm mächtiges erstes Phosphoritflötz (I) eingelagert.

4. Zweites, ca. 50 cm mächtiges Phosphoritflötz (II), welches unter 65° , in einiger Tiefe unter 75° (-90°) dem Harze zufällt.

5. 28 m turoner oder cenomaner Pläner und Flammen-

mergel. Die von mir in dem Pläner gesammelten Fossilien — ein Ammonit, ein Turrilit, mehrere unter sich gleiche Inoceramen, ein Pecten — gestatten wegen ihrer mangelhaften Erhaltung keine nähere Bestimmung.

6. 1 m lockerer, glaukonitischer Sandstein.
7. Drittes ca. 15 cm mächtiges Phosphoritflötz (III), unter 45° dem Harze zu fallend.
8. 40 cm grauer Thon mit kalkigen Concretionen.
9. 5 cm lockerer Sandstein.
10. Viertes, 15 cm mächtiges Phosphoritflötz (IV).
11. Lockerer, hellbräunlicher Sandstein, welcher unter 45° dem Harze zufällt und den Südwestfuss des Scharenberges bildet.

Die Schichten vom Flammenmergel (5 z. Th.) bis 11 gehören dem Gault an und stehen mit den Gaultschichten der sogen. Sandkuhle des Petersberges bei Goslar in unmittelbarem Zusammenhang. Dies gilt auch von dem Pläner, doch war es wegen der Cultur unmöglich, vom Petersberge ausgehend zu bestimmen, welche der dortigen Plänerschichten in denjenigen des Scharenberges ihre Fortsetzung finden. Die am Petersberg den Pläner überlagernden glaukonitischen, mergligen, dem Em-scher zuzurechnenden Sandsteine haben einen von dem entsprechend auftretenden, quarzreichen Kalkconglomerat des Scharenberges gänzlich abweichenden Habitus. — Die Schichtenreihe ist in den verschiedenen Aufschlüssen dieselbe und das Streichen im Wesentlichen unverändert; die Mächtigkeit der Schichten und der Grad des Fallens sind jedoch sehr schwankend.

In ihrer petrographischen Beschaffenheit weichen die vier phosphatreichen Schichten von einander ab.

I und II sind im Wesentlichen gleich. Die sogenannte „Gangmasse“, welche ca. 70 pCt. der Schichten beträgt, ist ein graues, zähes Conglomerat von kleineren und grösseren Quarzkörnern, welche durch kohlensauren und phosphorsauren Kalk fest verbunden sind. Die sogen. „Koprolithen“ bilden ca. 30 pCt. der Schichten. Es sind dies calciumphosphathaltige Concretionen, mithin sogen. Phosphoritknollen, von dreierlei Habitus.

a. Die technisch brauchbaren Koprolithen sind Concretionen von sehr wechselnder, im Allgemeinen ellipsoidischer Gestalt, von ca. 5—10 cm Länge und ca. 3—6 cm Dicke, mit narbiger, unregelmässiger Oberfläche und eigenthümlichem dunkeln, z. Th. schwarzen, firnissglänzenden Ueberzug, welcher indessen nur an solchen Knollen wahrgenommen werden kann, welche unmittelbar der Phosphoritschicht entnommen sind, weil

derselbe beim Transport und besonders bei der Trennung der Knollen von der Gangmasse mittelst eines Schwemmprocesses fast gänzlich verloren geht. Im Querbruch sind diese Concretionen verschieden gelb und braun gefleckt, auf Spaltflächen findet sich häufig Glaukonit. Sie bestehen aus 10 — 60 pCt., im Mittel ca. 35 pCt. glaukonitischem Sand, welcher in ein inniges Gemenge von ca. 28 pCt. phosphorsaurem und ca. 11 pCt. kohlensaurem Kalk sowie von Eisenoxyden, bez. z. Th. Eisenphosphaten eingelagert erscheint, und enthalten ausserdem noch 1,5 pCt. Schwefelsäure, etwas Thon und geringe Mengen organischer Substanz.¹⁾ Im Allgemeinen sind die Phosphoritknollen um so sandärmer und phosphorsäurereicher, je kleiner sie sind. In Dünnschliffen unter dem Mikroskop betrachtet (Taf. XXVII, Fig. 6 links oben und Taf. XXIX, Fig. 17) finden sich ausser den Quarzkörnern von sehr verschiedenem Habitus und dem bald heller, bald dunkler grünem Glaukonit auch Feldspathbröckchen, kleine Krystalle von Turmalin, Zirkon u. s. w., sowie mitunter nicht weiter deutbare Bruchstückchen organischer Reste. Mikroskopisch nachweisbarer Apatit fehlt. Die diese Körper einhüllende, stark eisenoxydhaltige Phosphat-Carbonatmasse ist verschieden gelblichbraun gefärbt, löst sich unter dem Mikroskop nicht auf und giebt nur eine undeutliche Einwirkung auf polarisirtes Licht. Ein mit verdünnter Salzsäure behandelter Schliff entwickelte unter dem Mikroskop auf seiner ganzen Fläche gleichmässig Kohlensäure, was ebenfalls auf eine sehr innige Mengung des Phosphates mit dem Carbonate schliessen lässt. Als Seltenheit findet sich die phosphathaltige Grundmasse an den Wänden kleiner Höhlungen deutlich in verschieden gefärbten, zarten Schichten abgelagert. Fig. 17 auf Taf. XXIX stellt einen Theil eines Bohrganges in *Iuglandinum longiradiatum* m. von Harzburg dar, welcher mit einem den Concretionen gleichen Gemenge ausgefüllt ist. Die phosphathaltige Masse (ph) ist gefleckt gefärbt, was durch die z. Th. einfache, z. Th. gekreuzte Strichelung angedeutet werden soll, und zeigt auch hier nur eine undeutliche Einwirkung auf polarisirtes Licht. Nur die den Hohlraum (h) schichtenweise auskleidende und z. Th. zapfenähnlich in denselben hineinragende phosphathaltige Masse zeigt bei stärkerer Vergrösserung, dass sie aus kleinen, senkrecht auf den Schichtungsflächen stehenden Fasern zusammengesetzt ist. Auf polarisirtes Licht wirken diese Fasern sehr deutlich ein und löschen parallel ihrer Längsaxe aus, so dass bei gekreuzten Nicols die runden Durchschnitte der zapfenähnlichen Gebilde hell mit dunklem, buschigem Kreuz erscheinen, welches beim

¹⁾ Vergl. die von GEINITZ l. c. pag. 11 mitgetheilte Analyse.

Drehen des einen Nicols sich gleichsinnig mitbewegt. Es liegt die Annahme nahe, dass diese kleinen Kryställchen z. Th. dem Apatit, z. Th. einem der Calciumcarbonat-Mineralien angehören.²⁾ Die unmittelbar an den Wänden des Hohlraumes abgesetzten Schichten polarisiren wie ein Aggregat von Sektoren eben erwähnter runder Durchschnitte. Es ist daher vielleicht die undeutlich polarisirende phosphathaltige Masse im Wesentlichen ein mikroskopisch kryptokrystallinisches Aggregat von ordnungslos gelagerten, haarförmigen Kryställchen. — Die Menge und Grösse der Quarz- und Glaukonitkörner, die Färbung der phosphathaltigen Masse etc. sind sehr schwankend.

b. Eine fernere Form der sogen. Koprolithen sind hell gelblichgraue, bis 30 cm lange und 10 cm dicke, sandstein-ähnliche Massen von unregelmässig ellipsoidischer Form. Ihre Oberfläche ist hell und rauh. Sie bestehen aus ca. 90 pCt. Sand, welcher durch phosphorsauren und kohlensauren Kalk fest verbunden ist, und werden als technisch unbrauchbar von den unter a. beschriebenen abgetrennt.

c. Schliesslich werden mit dem Namen „Koprolithen“ noch hell sepiabraune Concretionen mit schwach glänzender Oberfläche bezeichnet. Dieselben sind z. Th. unregelmässig rundlich mit einem Durchmesser von 1—2 cm, z. Th. stumpf spindelförmig und bis 4 cm lang und bis 2 cm dick. Sie sind quarzfrei und bestehen aus thoniger Substanz, welche durch phosphorsauren und kohlensauren Kalk verkittet und durch Eisenhydroxyd gefärbt ist. Unter dem Mikroskop zeigen sie keinerlei besondere Structur und lassen ihre Gemengtheile nicht einzeln erkennen. Diese Concretionen befinden sich auf secundärer Lagerstätte, wie die zahlreichen zerbrochenen Knollen dieser Art beweisen. Sie sind sämmtlich mit hell gelblichweissen, algenartigen Verzweigungen überzogen, sehr ähnlich denjenigen, welche auf den Helmstädter Phosphoritknollen (die sämmtlich zur Gruppe a gehören) sehr häufig gefunden werden und von GEINITZ l. c. t. 2, f. 6 abgebildet und pag. 109 als *Spongia* (?) *phosphoritica* GEIN. näher beschrieben worden sind. Die zerbrochenen Knollen zeigen diese Verzweigungen sowohl auf der ursprünglichen Oberfläche, als auch auf den Bruchflächen. Die Harzburger Concretionen der Gruppe a besitzen derartige Verzweigungen nicht. Ich fand dieselben nur auf einem einzigen Exemplare, welches in der Schicht II ca. 10 cm unter der Erdoberfläche lag.

Ausser diesen sog. Koprolithen finden sich in den Schich-

²⁾ Vergl. wegen ähnlicher Erscheinungen bei Staffelit STRENG, N. Jahrbuch f. Min. 1870, pag. 430, und HAUSHOFER, Journ. f. praktische Chemie, II., Bd. 7, 1873, pag. 151.

ten I und II noch zahlreiche, in den dortigen Gruben „Bohnerz“ genannte Concretionen von thonigem Brauneisenstein. Diese Gebilde haben einen Durchmesser von im Mittel 1 cm, eine dunkelbraune, stark glänzende Oberfläche, besitzen keine concentrische oder radialfaserige Structur und zeigen unregelmässig polyedrische Formen mit abgerundeten Kanten und concaven Flächen.

II ist sehr reich an Fossilien. Sämmtliche von GEINITZ l. c. beschriebene, aus Harzburg stammende animalische Reste, sowie sämmtliche unten beschriebene fossile Hölzer vom genannten Fundort stammen aus dieser Schicht. Auch ist der Abbau der Schicht II am lohnendsten. Die Mächtigkeit schwankt, soweit ich dieselbe verfolgen konnte, zwischen 34 cm und 79 cm, soll jedoch auch 150 cm erreichen.

III ist eine blaugraue, phosphorsauren und kohlsauren Kalk haltige, sandig-thonige Schicht, welche nur wenige und nur bis nussgrosse, phosphatreiche Concretionen enthält und daher kaum abbauwürdig ist.

IV scheint nur grosse, sandreichere und phosphorsäureärmere Concretionen zu führen und wird nicht abgebaut.

Aus I, III und IV sind mir Fossilien nicht bekannt.

Wie eben erwähnt, ist das Vorkommen fossiler Hölzer auf das Phosphoritlager II beschränkt. Es ist daher die Ermittlung des geologischen Alters derselben zunächst an die Frage nach dem Alter dieser Phosphoritschicht geknüpft. Da nun letztere keine auf primärer Lagerstätte befindlichen animalischen Reste birgt¹⁾, so muss ihre geologische Stellung mittelbar durch diejenige der hangenden und liegenden Schichten bestimmt werden. Aus dem mitgetheilten Profil ergibt sich ohne Weiteres, dass das Phosphoritlager II jünger als der Gault und ältestens unterse non ist. Ferneren Aufschluss geben die Verbandverhältnisse. In dem Bosse'schen und dem TRÖLL'schen Steinbruch auf dem Scharenberg wird das hangende (scheinbar liegende) Sudmerberggestein bis zu 3 m Tiefe abgebrochen. Hierdurch wird das Phosphoritflötz freigelegt und nach dessen Abbau der diesen unterteufende (scheinbar überlagernde) Pläner. Letzterer wird gänzlich unvermittelt von dem phosphatischen Conglomerate überlagert. Zwischen diesem und dem Sudmerberggestein lässt sich zwar ebenfalls eine ziemlich scharfe Grenze erkennen, doch sind beide Schichten dadurch innig verknüpft, dass

1) dem Kalkconglomerate das petrographisch mit II identische Phosphoritflötz I eingelagert ist; dass

¹⁾ Vergl. GEINITZ l. c.

2) in eben erwähnten Steinbrüchen, sowie in einzelnen Bänken des Sudmerberges die gleichen Concretionen, vorherrschend allerdings die sog. Bohnerze auftreten; und dass

3) in eben erwähnten Steinbrüchen häufig abgerollte Bruchstücke von Versteinerungen vorkommen, welche sich im gleichen Zustande in der Phosphoritschicht II vorfinden.

Diese innige Verknüpfung der Phosphoritschicht II mit dem Sudmerberggestein scheint deren senones Alter zu beweisen. Hiermit stimmen auch die Untersuchungen von GEINITZ überein, nach welchen die (sich ausschliesslich auf secundärer Lagerstätte befindlichen) animalischen Reste des Phosphoritlagers von Harzburg dem Lias, dem braunen Jura und Kreideschichten bis Turon (*Inoceramus labiatus* SCHL. etc.) und Unter-senon (*Belemnitella quadrata* BLAINV.) hinauf entstammen.

Es bleibt noch die Frage zu erörtern, ob sich die in diesem Phosphoritlager häufigen fossilen Hölzer ebenfalls auf secundärer oder vielleicht auf primärer Lagerstätte befinden. Für letztere Annahme spricht:

1) Sämmtliche aus dieser Schicht stammende Hölzer (ich habe deren 120 untersucht) sind durch genau dasselbe innige Gemenge von phosphorsaurem und kohlsaurem Kalk versteinert, welches die Sandkörner etc. zu Knollen verbindet und das gesammte Conglomerat verfestigt. Einige Hölzer sind ganz oder theilweise von Phosphoritknollen umschlossen und sämmtliche Hölzer zeigen an ihrer freien Oberfläche den gleichen firnissartigen Ueberzug, wie die Phosphoritknollen der Gruppe a.

2) Die Hölzer lassen keine Spur von Abrollung erkennen, während die sich neben ihnen findenden animalischen Reste stark abgeriebene Oberflächen besitzen. Die Hölzer sind z. Th. von Flächen begrenzt, wie sie nur durch Zertrümmern vor der Versteinerung erzeugt werden konnten. Einige Exemplare sind z. B. auf dem Querbruch concav, andere zeigen die Jahresringe einzeln abgebrochen, so dass eine treppenähnliche Oberfläche entstanden ist etc.

3) Diejenigen Holzbruchstücke, welche einen ersten Jahreswuchs enthalten und deren Caulom- oder Rhizicomnatur aus diesem Grunde sicher ermittelt werden kann, sind sämmtlich Caulome. Et sind daher diese Hölzer nicht nach Art der Braunkoblenhölzer auf dem Boden, auf welchem sie wuchsen, versteinert oder zunächst in Kohle verwandelt worden, weil dann die Wurzeln vorwalten oder doch wenigstens entsprechend vertreten sein müssten.

4) Die Hölzer sind sämmtlich von zahlreichen, 2—6 mm breiten Bohrlöchern durchdrungen, welche den durch Insectenlarven hervorgebrachten Gängen nicht ähneln, wohl aber voll-

kommen den Bohrlöchern der recenten Treibhölzer gleichen, von denen ich ein dem Herrn Dr. AMBRONN gehöriges, an der Küste von Madeira gefundenes Exemplar vergleichen konnte. Es haben demnach die Phosphorithölzer vom Nordharz vor ihrer Versteinerung im Meere gelegen. Die Bohrlöcher sind mit derselben phosphoritisch-sandigen Masse ausgefüllt, aus welcher die Phosphoritknollen der Gruppe a bestehen.

5) Die conglomeratische Beschaffenheit und der Zusammenhang der Phosphoritschicht II mit dem Sudmerbergsandstein beweist, dass dieselbe eine Strandbildung ist.

Man kann daher folgende Vorstellung von der primären Ablagerungsweise der in Rede stehenden Hölzer entwickeln:

Die durch zahllose Bohrgänge durchlöcherten, auf dem cretaceischen Meere schwimmenden Stammtheile und Zweige wurden durch heftigen Wogenprall, dessen starke Wirkungen durch die erstaunliche Menge gänzlich zerbrochener und abgerollter Ammonitenschalen etc. trefflich illustriert wird, ebenfalls in kleine Fragmente zersplittert. In der That sind die Phosphorithölzer z. Th. winzige, nur Millimeter grosse Splitterchen, in der Regel 5 cm lange und 1—3 cm dicke und nur selten bis 15 cm lange und dann ca. 6 cm dicke Stücke. Bei dem oftmals heftigen Auftreffen der Hölzer auf den Strand und durch die im bewegten Meere suspendirten Sandkörnchen geschah es, dass die Bohrlöcher nach und nach mit Sand gefüllt wurden. Die durch langes Liegen im Wasser aller früher von ihnen umschlossenen Luft beraubten Hölzer konnten diese Last nicht mehr tragen und sanken zu Boden. Hier nun wurde das Holz durch im Meere gelösten kohlensauren und phosphorsauren Kalk versteinert, der die letztere umgebende und in deren Bohrlöcher eingedrungene feinere Sand durch sich ausscheidenden phosphorsauren und kohlensauren Kalk umschlossen, sowie das gesammte Conglomerat verfestigt.

Wenn wir trotzdem nach einer anderen primären Lagerstätte der Hölzer suchen wollten, so müssten wir in erster Linie berücksichtigen, dass derartig relativ grosse Körper wie die Phosphoritknollen, die Hölzer, die Ammoniten-Bruchstücke u. s. w. unmöglich weit vom Meere transportirt sein können, und dass ferner zur Zeit der Ablagerung dieses Conglomerates die Randablagerungen des Harzes zwar noch ungestört lagen, der Harz selbst jedoch in seinen wesentlichsten Zügen schon bestand, und es daher unwahrscheinlich ist, dass das Material der fraglichen Conglomerate von nördlicheren, also tiefer gelegenen Regionen entstamme. Daher können wohl nur Schichten des nördlichen Harzrandes selbst als die ursprünglichen Lagerstätten der in den Phosphoritlagern vorkommenden Geschiebe

betrachtet werden. Von den zahlreichen Formationen des nördlichen Harzrandes, die älter sind als der Gault, zeichnet sich, soweit bekannt, keine durch Phosphorsäuregehalt aus, kann also auch keine in Phosphorit versteinerte Hölzer enthalten. Die Annahme, dass vorliegende Hölzer ursprünglich in kohlsauren Kalk versteinert waren, und der phosphorsaure Kalk erst nachträglich (auf secundärer Lagerstätte) in kohlsaurer Lösung zugeführt und für kohlsauren Kalk eingetauscht worden sei, wird durch den Erhaltungszustand und die Gleichmässigkeit des Versteinerungsmaterials gänzlich ausgeschlossen.

Die Phosphorithölzer von Harzburg sind demnach wohl sicher cretaceisch, und mit grosser Wahrscheinlichkeit senon. Für die obere Kreide spricht auch der botanische Befund, da neben Nadelhölzern auch ein Palmenholz und zwei Hölzer von Dicotylen gefunden wurden.

Im Gaultthon des Kahnsteins bei Langelsheim, 6 km nordwestlich von Goslar, finden sich ebenfalls zahlreiche Phosphoritknollen, deren Gewinnung versucht, aber wieder aufgegeben wurde. Auch in der daselbst auftretenden Tourtia finden sich einzelne kleine Knollen. Fossile Hölzer habe ich in jenen Schichten nicht gefunden. Ferner sind in den senonen Schichten von Zilly, 5 km nordöstlich von Wasserleben, Station der Vienenburg-Halberstädter Bahn, mächtige Phosphoritlager aufgefunden worden, welche durch den bereits begonnenen regen Abbau gewiss bald gut aufgeschlossen sein werden.

B. Die Phosphoritlager der Helmstedter Mulde.

v. STROMBECK, Briefliche Mittheilung im Neuen Jahrbuch für Miner. etc., 1864, pag. 202.

EWALD, Geologische Karte der Provinz Sachsen, von Magdeburg bis zum Harz. Berlin 1864. Section Braunschweig.

v. KOENEN, Die Fauna der unteroligocänen Tertiärschichten von Helmstedt bei Braunschweig. Diese Zeitschrift 1865, pag. 459.

v. KOENEN, Phosphorite der Magdeburger Gegend. Sitzungsberichte der Gesellsch. zur Beförd. sämmtl. Naturw. zu Marburg, 1872, No. 10. N. Jahrbuch für Miner., 1873, pag. 660.

H. B. GEINITZ, l. c. pag. 3, 37, 105 ff.

Die Helmstedter Mulde wird von verschiedenen Gliedern der Oligocänformation ausgefüllt, welche z. Th. von Diluvium überlagert werden. In ihren unteren Schichten enthält die Oligocänformation mehrere Braunkohlenflötze über- und nebeneinander, deren Erstreckung und gegenseitige Beziehungen noch nicht vollständig erforscht werden konnten.

Ueber die oberen Schichten giebt ein Profil näheren Aufschluss, welches 1863 bei der Abteufung der Schächte des eine viertel Stunde westlich von Helmstedt gelegenen Braunkohlenwerkes Anna Alwine Elsbeth beobachtet wurde. Nach den Mittheilungen des Herrn v. STROMBECK wurde durchsunken:

a. Dammerde	2 Fuss	5 Zoll
b. Kies	3 „	1 „
c. Grüner Sand	30 „	8 „
d. Grüner Thon mit Sand	28 „	4 „
e. Grauer, kalkiger Sandstein	4 „	2 „
f. Grüner, thoniger Sand	11 „	8 „
g. Grauer, thoniger Sand mit Schwefelkies	10 „	10 „
Im Ganzen	95 Fuss	2 Zoll

Hierunter folgt das jüngste Braunkohlenflötz der Ablagerung mit 3 Lachter Mächtigkeit. Einige Bohrungen in der Nähe haben das feste Gestein entweder gar nicht oder in wechselnder Mächtigkeit getroffen.

Die von Herrn v. KOENEN beschriebene marine, unteroligocäne Fauna entstammt der Schicht f. Ausserdem enthält e vereinzelte Versteinerungen, welche mit denen von f identisch zu sein scheinen. In den übrigen Schichten sind keine Fossilien gefunden worden.¹⁾

Der Kies b, welcher in der Nähe der erwähnten Schächte zu Tage kommt, bedeckt neben untergeordnet auftretendem Geschiebelehm grosse Strecken der Helmstedter Mulde. Die glaciale Entstehung der Schichten wird dadurch erwiesen, dass die in ihnen auftretenden, mitunter grossen Gerölle und Geschiebe z. Th. aus Feuerstein und Gneiss bestehen. Wenn auch die Scaphitenschichten des nördlichen Harzrandes hin und wieder geringe Ausscheidungen von Feuerstein zeigen²⁾, so kann doch für die Feuersteine von Helmstedt, die stellenweise massenhaft auftreten, oft dunkle Farbe und mitunter beträchtliche Grösse (über 30 cm Durchmesser) besitzen, nur eine nordische Herkunft angenommen werden. Dasselbe gilt vom Gneiss³⁾, da dieses Gestein im Harze überhaupt nicht vorhanden ist. Auch fand ich unter zur Chaussirung bestimmten Steinen zwei deutlich geschrammte Blöcke.

Die zahlreichen zur Gewinnung von Phosphoritknollen angelegten kleinen Tief- und Tagebauten reichen nur bis in

¹⁾ v. KOENEN, l. c. pag. 464.

²⁾ v. GRODDECK, l. c. pag. 149.

³⁾ Eine rothe Varietät desselben ist reich an Mikroklin.

Schichten von feinem, glaukonitischen Sand, in welchen sie nirgends tiefer als 5 m eindringen. Sämmtliche Aufschlüsse stimmen in ihren Lagerungsverhältnissen und Fossilien überein, und es erscheint daher unzweckmässig, die in den Zahlenverhältnissen sehr wechselvollen Profile einzeln aufzuführen. Es sei vielmehr nur das ihnen Gemeinsame hervorgehoben.

Die in Rede stehenden Sande zeigen schichtenweise nur wenig Glaukonit und sind dann gelblich gefärbt. In anderen Schichten, besonders im Hangenden der Phosphoriteinlagerungen, haben sie jedoch einen sehr hohen Gehalt an Glaukonit und erscheinen dann dunkelgrün. Ferner nehmen diese Sande in unregelmässigen Abständen schichtenweise thonige Bestandtheile in sich auf, wodurch sie eine grünlich-braune Farbe erhalten. An diese thonhaltigen Schichten sind die Phosphoritknollen dergestalt gebunden, dass sie ausschliesslich denselben unmittelbar aufgelagert vorkommen und sich andererseits nur über einigen der schwächsten derartigen Schichten keine Phosphoritknollen finden. Mitunter sind die Knollen den thonhaltigen Schichten in nur geringer Anzahl aufgelagert; über anderen derartigen Schichten liegen sie eng an- und aufeinander und bilden bis stellenweise 50 cm, meist jedoch höchstens 20 cm mächtige Einlagerungen. Der zwischen den einzelnen Knollen liegende Sand ist sehr glaukonitisch und an einigen Stellen durch ein phosphathaltiges Bindemittel etwas verfestigt. — Solche phosphoritknollen-führende Schichten finden sich in den einzelnen Aufschlüssen zu 2 bis 5 in unregelmässigen (verticalen) Abständen dem glaukonitischen Sande eingelagert.

Die nicht phosphoritknollen-führenden Sandschichten sind durchaus frei von Geröllen und Geschieben. In den Phosphoritschichten sind Quarzkörner bis zu 1 cm Durchmesser häufig, auch sollen sich stellenweise kleinere und grössere Geschiebe, sogar solche bis zu 50 cm Durchmesser gefunden haben.¹⁾

Die Phosphoritschichten liegen nahezu horizontal und werden nur ab und zu auf kurze Strecken durch Erosionsfurchen unterbrochen, welche jetzt durch die überlagernden Kiese ausgefüllt werden. An mehreren Stellen gabeln sich die Phosphoritlager; auch das stellenweise 50 cm mächtige Flötz spaltet sich in zwei übereinander liegende, durch glaukonitischen Sand getrennte Schichten.

Ueberlagert wird der die Phosphoritschichten enthaltende

¹⁾ Während meiner Anwesenheit wurden keine derartigen Geschiebe gefunden und die Mittheilungen über dieselben waren nicht widerspruchlos.

Grünsand z. Th. unmittelbar von Diluvium, z. Th. von meist hellen, sand- und geschiebefreien Thonen, welche ihrerseits häufig noch von Diluvium überlagert werden. In den Thonen finden sich keine Phosphoritknollen, im Diluvium jedoch vereinzelt und in verwittertem Zustande.

In den glaukonitischen Sanden ist bisher noch keine Versteinerung gefunden worden; wohl aber sind die eingeschalteten Phosphoritschichten die Fundstätten zahlreicher Fossilien. — Nach den Bestimmungen des Herrn H. B. GEINITZ haben einige derselben cretaceisches, die meisten jedoch alttertiäres Alter. Die aus der Kreide stammenden Versteinerungen befinden sich selbstverständlich auf secundärer Lagerstätte. Dasselbe gilt jedoch auch für die tertiären Fossilien. Hierfür spricht, dass, wie so eben erwähnt, dieselben nicht gleichmässig im Grünsand vertheilt sind, sondern nur in den Phosphoritschichten vorkommen, dass sie fast sämmtlich eine theilweise zerstörte Oberfläche besitzen und dass sie im Allgemeinen um so stärker abgerollt erscheinen, je grösser sie sind. Einige Reste von Cetaceenwirbeln werden z. B. ausschliesslich von ebenen, durch Abreibung entstandenen Flächen begrenzt. Aus den Fossilien lässt sich daher das Alter der Phosphoritschichten nicht näher bestimmen; dasselbe kann jedoch aus den Lagerungsverhältnissen erschlossen werden.

Die Aufschlüsse von Büddenstedt und Runstedt liegen über demjenigen Kohlenflötz, welches von der Grube Trendelbusch bei Runstedt abgebaut wird und im dortigen Tagebau von ca. 8 m Diluvium in wechselnder Ausbildung überlagert erscheint. Die Aufschlüsse von Helmstedt liegen in der Verlängerung des Ausgehenden der eben erwähnten Flötze. Wie Herr Geh. Kammerrath v. STROMBECK die Güte hatte mir nachzuweisen, lässt sich aus den bisherigen Grubenaufnahmen nicht ersehen, ob die Helmstedter Aufschlüsse ebenfalls über dem Trendelbuscher Flötz oder zwischen dem Ausgehenden dieses und desjenigen des westlicher austreichenden, von der Grube Prinz Wilhelm ausgebeuteten Flötzes gelegen sind. In letzterem Falle könnten allerdings die Helmstedter Phosphoritlager einer zwischen den beiden erwähnten Flötzen einfallenden und daher mit derjenigen von Runstedt nicht identischen Schicht angehören. Doch ist diese Möglichkeit wohl ganz ausgeschlossen, da das bei Helmstedt am meisten abgebaute Phosphoritflötz ziemlich gleichmässig im Verhältniss 1:20 (ca. 3° entsprechend) der Muldenaxe zufällt, während das Kohlenflötz von Trendelbusch ein schwankendes, sehr steiles Einfallen aufweist. Die sehr geringe Entfernung der benachbarten Aufschlüsse von Helmstedt und Runstedt, die gleiche petrographische Beschaffenheit derselben, das Vorkommen

gleicher Fossilien, die nahezu schwebende Lagerung bei annähernd gleicher Meereshöhe, sowie die Gleichheit der überlagernden Schichten beweisen vielmehr, dass sämtliche Aufschlüsse demselben Lager angehören. Herr v. KOENEN, welcher l. c. ein jetzt nicht mehr aufgeschlossenes, zwischen den zuletzt genannten gelegenes Vorkommen am Gehlberge erwähnt¹⁾, spricht die Vermuthung aus, dass die glaukonitischen Sande, denen die Phosphoritknollen eingelagert sind, identisch sind mit den von den Schächten der Grube Anna Alwine Elsbeth durchteuften Sanden. Diese Annahme kann ich bestätigen. Wenn auch nach den vorhandenen Grubenaufnahmen das Flötz von Anna Alwine Elsbeth mit demjenigen von Trendelbusch vielleicht nicht identisch ist, so liegen doch beide Flötze über demjenigen, welches von der Grube Prinz Wilhelm abgebaut wird. Ferner liegt von dem Bohrloch No. 4 von Trendelbusch folgendes, allerdings etwas summarisches Profil vor:

		bis zur Tiefe von
Kies	1	Lachter 10 Zoll
Grüner Sand	22	„ 20 „
Kohlenflötze mit sandigen und kal-		
kigen Schichten wechsellagernd	47	„ 20 „
Darunter Sand.		

Vergleichen wir diese Verhältnisse mit dem oben angegebenen Profil der Schächte von Anna Alwine Elsbeth und berücksichtigen wir das schwankende Auftreten der Schicht e, so ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass diese nur ca. 4 km von einander entfernt liegenden Sande identisch sind. In den obersten Schichten des grünen Sandes von Trendelbusch liegen nun die dortigen (Runstedter) Phosphoritlager. Die, wie wir sahen, demselben Horizont angehörenden Aufschlüsse bei Helmstedt nähern sich der Grube Anna Alwine Elsbeth bis auf ca. 1 km. Berücksichtigen wir schliesslich noch die nahezu schwebende Lagerung der Phosphoritflötze und die häufige directe Ueberlagerung der sie umgebenden grünen Sande durch Kies, so gelangen wir zu dem Ergebniss, dass die Phosphoritlager der Helmstedter Mulde der von Herrn v. STROMBECK mit c bezeichneten Schicht angehören. Dann ist dementsprechend der Thon, welcher stellenweise die grünen Sande überlagert, zwischen b und c einzuschalten. Derselbe bildet auch in der

¹⁾ Herr Geh. Kammerrath v. STROMBECK hatte die grosse Zuvorkommenheit, mir die in seinem Besitz befindlichen Phosphoritknollen und Fossilien vorzulegen, über welche Herr v. KOENEN in seiner citirten Mittheilung berichtet hat. Dieselben stimmen mit den Vorkommen in den jetzigen Aufschlüssen vollkommen überein.

Nähe der Schächte von Anna Alwine Elsbeth einen kleinen Hügel, den Schnitzkuhlenberg, und wird daselbst nur von einer sehr schwachen Schicht Diluvium bedeckt. Dieser Hügel ist wegen seines Thones schon nahezu vollständig abgetragen und hat früher einige Versteinerungen geliefert, welche Herr v. KOENEN l. c. ebenfalls beschrieben und gleich den Versteinerungen der Schicht f als (marin-) unteroligocän erkannt hat.¹⁾ Es ergiebt sich also aus den Lagerungsverhältnissen ein unteroligocänes Alter von c, und die petrographische Verbindung von c mit f, sowie die Thatsache, dass selbst die petrographisch abweichenden Schichten e und der über c liegende Thon auf primärer Lagerstätte befindliche marine Fossilien führen, beweisen, dass die Schicht c, und somit auch die Phosphoritlager, dem marinen Unteroligocän angehören.

Die Helmstedter Phosphoritknollen gehören sämmtlich der bei der Beschreibung der Harzburger Concretionen mit a bezeichneten Ausbildungsweise an. Die Dimensionen sind im Allgemeinen die gleichen wie bei Harzburg, doch finden sich bei Helmstedt vereinzelte Knollen von bedeutenderen Grössenverhältnissen. Der grösste von mir beobachtete Knollen hatte eine ungefähr parallelepipedische Form, eine wulstige Oberfläche und war 33 cm lang und 13 cm dick. Der firnissartige Glanz der Oberfläche findet sich nicht an allen Concretionen. Viele derselben sind geglättet, aber glanzlos; die meisten zeigen eine theils matte, theils schwach glänzende Beschaffenheit. Die mikroskopische Structur der Phosphoritknollen beider Vorkommnisse ist im Wesentlichen die gleiche, nur scheint es, als ob die Quarzkörner der Helmstedter Phosphorite häufiger scharfkantig seien und als ob die phosphathaltige Masse derselben häufig heller gefärbt wäre, als dies bei den Harzburger Exemplaren der Fall ist. Für einige Phosphoritconcretionen mit glänzender Oberfläche erhellt aus dem Umstande, dass dieselben, wie schon Herr v. KOENEN erwähnt, zum Theil abgeriebene tertiäre Fossilien umhüllen oder denselben fest anhaften, dass sie sich wahrscheinlich auf primärer Lagerstätte befinden. Ein anderer Phosphoritknollen, dessen abgerundete Quarzkörner (ausnahmsweise) bis zu 7 mm Durchmesser besitzen, zeigt auf seiner glanzlosen geglätteten Oberfläche die Quarzkörner nach Art der Feuersteinbruchstücke der Flintconglomeratgerölle von Herford in allen möglichen Richtungen durchschnitten, und ist

¹⁾ Ich konnte in den Thonschichten keine Versteinerungen beobachten, nur in derjenigen von Runstedt fanden sich eine Unter- und eine Oberschale von *Ostrea callifera* LAMK., was indessen eher auf ein mitteloligocänes Alter des Thones hinweist.

demnach vor seiner Ablagerung in der Helmstedter Mulde von Wasser transportirt worden. Das Gleiche gilt gewiss auch für viele andere geröllähnliche Knollen, besonders auch für diejenigen, welche gleich den neben ihnen vorkommenden, auf secundärer Lagerstätte befindlichen Fossilien mit jenen algenartigen Verzweigungen überzogen sind, welche H. B. GEINITZ als *Spongia (?) phosphoritica* beschrieben hat. Schliesslich zeigen einige wenige Phosphoritknollen zwei übereinander lagernde Schichten von verschiedenem Habitus, so dass man annehmen möchte, es sei der innere Theil ein Gerölle, um welches sich von Neuem Phosphorit gelagert habe. Die Richtigkeit dieser Ansicht wird durch den Taf. XXVII, Fig. 6 abgebildeten Querschnitt eines Phosphoritknollens bewiesen, welcher einige Exemplare von *Rhizocaulon najadinum* m. umschliesst. Das Organ, dessen axiler Strang mit a bezeichnet ist, ist ein Stengel, b Blätter und w Wurzeln dieser Pflanze. Diese Organe sind umschlossen von einer Phosphoritmasse g. Dieselbe enthält sehr wenig Quarz- und Glaukonitkörner, welche, um die Deutlichkeit der Figur nicht zu beeinträchtigen, nicht mit-eingezeichnet worden sind. Links oben in der Figur findet sich jedoch eine andere Ausbildungsweise ph vor: in der (hell liniirten) Phosphat-Carbonatgrundmasse liegen äusserst zahlreiche (nicht liniirte) Quarzkörner und reichlicher (dunkel liniirter) Glaukonit. Diese beiden Ausbildungsweisen grenzen ohne Uebergang aneinander und die Begrenzung der Ausbildungsweise g kann nur durch Abrollung erfolgt sein, da die zarten Blätter und Wurzeln nur im versteinerten Zustand die gegen ph vorliegende Begrenzung erlangt haben können, ohne hierbei gänzlich deformirt zu werden. — Es sind demnach die Phosphoritknollen von Helmstedt z. Th. eingeschwemmt worden, z. Th. haben sie sich erst nach der Ablagerung der Sande in den letzteren gebildet.

Die fossilen Hölzer, welche sich in diesen Sanden finden, sind wie alle übrigen Versteinerungen ausnahmslos an die Lager der Phosphoritknollen gebunden. Die überwiegende Mehrzahl (230 der untersuchten Exemplare) sind Phosphorithölzer, eine geringere Anzahl (16 der untersuchten Exemplare) Kieselhölzer. Letztere sind sehr stark verwittert und abgerollt, besitzen sämmtlich Araucarienstructur und stammen wahrscheinlich aus dem Keuper, wie unten eingehend erörtert werden soll. Die Phosphorithölzer stimmen im Versteinerungsmaterial, in der Art der zahlreichen sie durchziehenden Bohrlöcher und deren Ausfüllungsmasse mit den Hölzern von Harzburg genau überein. Die Helmstedter Hölzer haben meist auch gleiche Grössenverhältnisse wie jene, doch erreichen vereinzelte Stücke bis zu 50 cm Länge und 10 cm Dicke. Die

grösseren Holzbruchstücke sind ausschliesslich von Roll- und Schubflächen begrenzt und diejenigen mit Dimensionen über 10 cm sind sämtlich mehr oder minder stark verwittert, und zwar im Allgemeinen um so stärker, je grösser sie sind. Die kleineren Holzbruchstücke sind ebenfalls z. Th. gänzlich, z. Th. wenigstens theilweise von Rollflächen begrenzt. Die Oberfläche der Hölzer ist meist matt sepiabraun, und dieselben zeigen fast nur in Vertiefungen jenen firnissartigen Glanz, der allen Harzburger Hölzern eigen ist. Wie sämtliche von mir untersuchte Hölzer von letzterem Fundort, welche einen ersten Jahreswuchs enthalten, Caulome sind, so ist dies auch bei den nicht seltenen Hölzern dieser Art von Helmstedt der Fall. Einige der letzteren Hölzer, Caulome von 10—20 mm Durchmesser, zeigen auch noch die z. Th. gut erhaltene Rinde, wie z. B. die Taf. XXVIII, Fig. 7 u. 11 abgebildeten Exemplare. Aber auch diese sind vom Wasser abgerollt, da sich die geglättete Oberfläche ihrer doch etwas, und zwar an verschiedenen Stellen der Peripherie der Querschnitte verschieden stark abgetragenen Rinde auf andere Weise nicht erklären lässt. Obgleich angesichts der Thatsache, dass sich in den Helmstedter Sanden Phosphoritknollen neu gebildet haben, die Möglichkeit zugegeben werden muss, dass in den Sand eingeschwemmte (unversteinerte) Holzbruchstücke nachträglich durch Phosphorit hätten versteinert werden können, so geht doch aus der Beschaffenheit ihrer Oberfläche hervor, dass sie sich auf secundärer Lagerstätte befinden.

Wenn nun auch die hier mitgetheilten Beobachtungen noch viel zu unvollständig sind, um die primäre Lagerstätte der Hölzer sicher ermitteln und die Bildungsweise der Helmstedter Phosphoritlager erklären zu können, so hat ein solcher Erklärungsversuch vielleicht doch einiges Interesse.

Die äussere Aehnlichkeit der Hölzer von Helmstedt mit denen von Harzburg erweckt die Vermuthung, dass die ersteren und die eingeschwemmten Phosphoritknollen dem Senon entstammen. Bisher sind allerdings Phosphorithölzer nur von Harzburg bekannt geworden. Da die Phosphoritconcretionen jedoch, wie aus dem Vorkommen derselben bei Zilly hervorgeht, in den senonen Schichten nördlich vom Harze eine weitere Verbreitung besitzen, so ist es bei der Nähe des treibholzliefernden Harzes wahrscheinlich, dass dies auch mit den durch Phosphorit versteinerten Hölzern der Fall ist. Durch die zu Ende der Kreide- und Beginn der Tertiärperiode stattfindenden tief eingreifenden Schichtenfaltungen wurden die nördlich vom Harz gelegenen Sedimente vielfach zertrümmert und stark gelockert, so dass deren Material — und zunächst dasjenige der obersten Schichten, des Senons — leicht in grosser

Masse von den Gewässern abgeschwemmt werden konnte. Von den 230 untersuchten Helmstedter Phosphorithölzern sind ca. 50 Laubhölzer und 11 Reste von Monocotylen, die übrigen sind Nadelhölzer; einige Bruchstücke waren völlig unbestimmbar. Dieses Verhältniss, welches von dem bei den Harzburger Hölzern beobachteten abweicht, findet seine Erklärung darin, dass die Hölzer von Harzburg sehr benachbarten Fundorten entstammen, während im Oligocän von Helmstedt wahrscheinlich Hölzer von verschiedenen Gegenden jener senonen Ablagerungen zusammengeführt wurden. Der in Harzburg allein vorkommenden Coniferenart (117 Exemplare) gehören auch sämtliche (ca. 150) durch Phosphorit versteinerte Helmstedter Nadelhölzer bis auf 4 Exemplare an; das in Harzburg gefundene Palmenholz und sehr wahrscheinlich eines der beiden Dicotylenhölzer finden sich ebenfalls in Helmstedt, und das andere der beiden Dicotylenhölzer des ersteren Fundortes wird in Helmstedt durch eine andere Species derselben Gattung vertreten.

Die schichtenweise Einlagerung des Gemenges von Phosphoritknollen und Fossilien in die oligocänen Sande dürfte sich vielleicht in folgender Weise erklären: Das Wasser, welches das Material für die Sande und Phosphoritschichten zuführte, besass eine periodisch sehr wechselnde transportirende Kraft. In Zeiten, wo diese letztere sehr stark war, wurden ausser sandigem auch kiesiges Material, Phosphoritknollen und Fossilien abgelagert; in Zeiten, wo dieselbe abnahm, wurde nur sandiges, schliesslich auch thoniges Material abgesetzt. Durch Zerreibung cretaceischer Phosphorite wurde zugleich die gesamte Schicht gleichmässig mit Calciumphosphatpartikelchen erfüllt. Eine spätere Zunahme der transportirenden Kraft des Wassers war die Ursache der Bildung einer neuen Geröllschicht u. s. f. Als sich nach Ablagerung der Sande allmählich durch Auflösung und Wiederverfestigung des durch die ganze Schicht vertheilten Phosphates eine zweite Generation von Phosphoritknollen bildete, waren die Hemmnisse, welche die thonhaltigen Schichten der Circulation des Wassers und somit den Phosphatlösungen entgegensetzten, die Ursache, dass die Phosphoritknollen unmittelbar über jenen thonigen Schichten in den dort lagernden Geröllschichten zur Entwicklung gelangten.

Ueber die Abgrenzung der Gattungen und Arten fossiler Hölzer.

Von den Pflanzen der vergangenen Erdperioden sind im Allgemeinen nur vereinzelte Fragmente erhalten: Blätter, isolirte Früchte, zusammenhangslose Holzbruchstücke u. s. w., und

es ist fast ausnahmslos unmöglich, diese zerstreuten Reste mit einiger Sicherheit aufeinander zu beziehen. Die einzelnen Organe werden daher als besondere „Arten“ beschrieben. Unsere Register der früheren Floren würden nun ein falsches Bild von den zu schildernden Formenreihen geben, wenn wir alle Pflanzenreste als gleichwerthige Species aufzählen wollten. Kennen wir z. B. aus einer Schicht 5 Species Blätter, 2 Species Früchte und 3 Species Hölzer, welche entsprechenden Theilen von Pflanzen derselben recenten Gattung gleichen, so haben wir doch im Allgemeinen erst Anhaltspunkte für das Vorhandensein von 5 und nicht von 10 früheren Species. Es erscheint daher zweckmässig, ja geboten, diese Verhältnisse schon durch die Nomenclatur klar zu legen. Es geschieht dies dadurch, dass man nur die auf eine Kategorie von Organen begründeten Species den recenten Gattungen als (Pflanzen-) Species subsummirt, bez. zu als gleichwerthig erachteten, nur fossil vorkommenden Gattungen zusammenfasst und die auf die übrigen Organe begründeten Species zu HülfsGattungen vereinigt. Es ist allgemein als zweckmässig anerkannt worden, die Blatt- resp. Zweigspecies als den recenten gleichwerthig zu betrachten, für die übrigen Organe aber HülfsGattungen aufzustellen.

Die fossile Hölzer umfassenden Genera werden durch die von UNGER angewendete Endung — *inium* oder durch den von GÖPPERT eingeführten Zusatz des Wortes (-o-) *xylon* als solche bezeichnet.

Sofern recente Analoga für ein fossiles Holz gefunden worden sind, sind für die Umgrenzung des betreffenden Genus in erster Linie die Verhältnisse der recenten Pflanzen maassgebend. Die allgemeinen Beziehungen zwischen der Histologie des Holzes und der Systematik sind, abgesehen von den einleitenden Versuchen von HARTIG¹⁾, von SANIO²⁾, MÖLLER³⁾, FELIX⁴⁾ u. A. in so klarer und übereinstimmender Weise erörtert worden, dass ich hier nur auf die Abhandlungen dieser Forscher verweise. Da nun fast ausnahmslos nicht unmittelbar ersichtlich ist, von welchen Pflanzen die fossilen Hölzer abstammen, so können die letzteren nur nach ihrer histologischen Aehnlichkeit zu Genera und Species vereinigt werden. Die

¹⁾ HARTIG, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Holzpflanzen. Bot. Zeit. 1859, No. 11 u. 12.

²⁾ SANIO, Vergleichende Untersuchungen über die Elementarorgane des Holzkörpers. Bot. Zeit. 1863, No. 11 ff.

³⁾ MÖLLER, Beiträge zur vergleich. Anatomie des Holzes. Wiener Akademie XXXVI., pag. 217.

⁴⁾ FELIX, Studien über fossile Hölzer. Dissertation. Leipzig 1882.

nach diesem Gesichtspunkt aufgestellten Genera zerfallen in drei Kategorien:

1) Genera, welche Holzformen umfassen, die in der recenten Flora ausschliesslich bei einer Gattung oder Familie auftreten, wenn sie auch nicht allen Mitgliedern derselben eigen sind. Diese Genera besitzen daher systematischen Werth. Hierher gehören *Iuglandinium*, *Laurinium* u. s. w.¹⁾

2) Genera, welche Hölzer mit einer in verschiedenen Familien vorkommenden Structur vereinigen, z. B. *Taenioxylon*, *Helictoxylon*.

3) Genera, welche Formen umfassen, zu denen noch kein recentes Analogon gefunden worden ist, z. B. *Rosthornia*, *Lillia* u. s. w.

UNGER erwähnt in seinen *Genera et species plantarum fossilium* zahlreiche Genera der 1. und 3. Gruppe. Auf die Existenz der 2. Gruppe hat FELIX²⁾ zuerst aufmerksam gemacht. Wenn irgend möglich, sucht man selbstverständlich ein Genus so zu umgrenzen, dass es zur 1. Gruppe gehört.

Bei der Bildung der Species fossiler Hölzer geht man gewöhnlich von dem Grundsatz aus, zwei Holzfragmente, die sich in ihrer Histologie nur irgendwie unterscheiden lassen, auch specifisch zu trennen. Abweichend hiervon finde ich zur Aufstellung einer neuen Species den Beweis unumgänglich nothwendig, dass die zu Speciescharakteren verwendeten Unterschiede beträchtlicher sind, als die bei verwandten recenten Hölzern beobachteten individuellen Verschiedenheiten. Letztere sind leider noch sehr wenig erforscht und stets grösser gefunden worden, als man vermuthete.³⁾ Andererseits sind die Species vieler Genera durch die Histologie ihres Holzes von einander nicht zu unterscheiden, so dass im Allgemeinen, wenn man so sagen darf, eine recente Holzspecies das Holz von mehreren, oft zu verschiedenen Gattungen gehörigen Species umfasst.

Ferner begegnet man häufig der Ansicht, dass die Verschiedenheit des geologischen Alters schon an und für sich zur Aufstellung einer neuen Species berechtige. So sagt z. B. KRAUS⁴⁾: „Die Art (*Araucarites keuperianus* Göpp.) (aber)

¹⁾ Bei der Aufstellung resp. Emendirung der Diagnosen derartiger Genera beabsichtigte ich selbstverständlich keineswegs, alle an den nächstverwandten recenten Hölzern aufgefundenen Einzelheiten des Baues zusammenzufassen, sondern habe nur diejenigen Structurverhältnisse berücksichtigt, welche auch an den fossilen Hölzern beobachtet werden konnten.

²⁾ FELIX, l. c. pag. 20.

³⁾ Vergl. z. B. MOHL, Bot Zeit. 1862, pag. 273, Anm.; MÖLLER, Anatomie der Baumrinden, 1882, pag. 3; und den spec. Theil vorlieg. Abh.

⁴⁾ Würzburger naturw. Zeitschr. VI, pag. 67.

stimmt in ihrem Bau so sehr mit den lebenden und wohl mit den meisten vorweltlichen überein, dass sie anatomisch nicht wohl haltbar wäre; ihre Selbstständigkeit ist durch die Formation gesichert.“

Dieser Ansicht kann ich ebenfalls nicht beipflichten. Der zweigliedrige systematische Name ist ein rein morphologischer Begriff, und es hat sich schon oft sowohl in der Systematik als in der Entwicklungsgeschichte als für den Fortschritt der Erkenntniss sehr hemmend erwiesen, morphologisch Gleiches aus anderen Gründen ungleich zu benennen. Der Einwand, dass die Individuen, von denen die histologisch gleichen Hölzer verschiedener Perioden herrühren, wahrscheinlich verschiedenen Species angehörten, ist nicht stichhaltig, da gleiche fossile Hölzer derselben Periode ebenfalls mit grösster Wahrscheinlichkeit zu mehreren Pflanzenarten gehören, wie dies ja auch in der Jetztwelt der Fall ist. Doch muss andererseits zugegeben werden, dass wir uns gewöhnt haben, mit den Namen der fossilen Species unwillkürlich den zeitlichen Begriff ihres geologischen Vorkommens zu verbinden. Daher empfiehlt es sich, wenn der Unterschied des geologischen Vorkommens hervorgehoben werden soll, dem zweigliedrigen morphologischen Namen durch ein drittes Glied eine Angabe über die Formation hinzuzufügen, wie dies HEER und v. SAPORTA gethan haben, z. B. *Taxodium distichum miocenicum* HEER, *Fagus sylvatica pliocenica* SAP. etc.

Bestimmung der Hölzer.

Zur Untersuchung lagen mir 366 Hölzer vor: 120 Phosphorithölzer von Harzburg, 230 Phosphorithölzer und 16 Kieselhölzer von Helmstedt. Von diesen Hölzern wurden ca. 800 Dünnschliffpräparate angefertigt. Einige Hölzer offenbarten schon auf dem Querschliff ihre zum Bestimmen vollkommen untaugliche Erhaltung; die meisten liessen dies jedoch erst auf den Längsschliffen erkennen. Als Kriterium der Brauchbarkeit wurde bei Coniferen das deutliche Hervortreten der Markstrahl-tüpfel, bei Monocotylen und Dicotylen dasjenige der Gefäss-tüpfel verwendet. Aus diesem Grunde wurden bei der Aufstellung der Gattungen und Arten nur ca. 200 Präparate von ca. 50 Exemplaren berücksichtigt. Die übrigen Exemplare ordnen sich den für die 50 gut erhaltenen aufgestellten Species bis auf wenige Ausnahmen unter. Hoffentlich werde ich bei ferneren Untersuchungen auch gute Exemplare dieser abweichenden Formen finden.

Die untersuchten Hölzer gehören zu den Coniferen, Monocotylen und Dicotylen.

Coniferen.

Wie in der Gesamtheit ihrer Eigenschaften treten uns die recenten Coniferen als eine auch in der Histologie ihres Holzes scharf umgrenzte Gruppe entgegen. Kein Coniferenholz besitzt einen vom allgemeinen Typus abweichenden Bau, nur scheint es nach vielfachen Angaben, dass einige Dicotylen aus der Familie der Magnoliaceen in der Structur ihres Holzes den Coniferen nahe stehen. Mir stand von diesen Hölzern nur *Drymis Winteri* zu Gebote. In demselben fand ich jedoch zwischen den Tracheiden Elementarorgane, welche zwar dieselbe Weite wie die letzteren zeigten, aber durch leiterförmige Verdickungen den Gefässen der übrigen Magnoliaceen ähneln.

Die in Phosphorit versteinerten Coniferen gehören zu den Gattungen *Cupressinoxylon* und *Pityoxylon*; die verkieselten Hölzer gehören sämmtlich zu *Araucarioxylon*.

Cupressinoxylon GÖPP.

GÖPPERT, Monogr. pag. 196.¹⁾

Die Tracheiden dieser Coniferenhölzer besitzen eine bis vier Reihen Tüpfel. Die mehrreihigen Tüpfel sind opponirt angeordnet. Die Markstrahlen sind meist ein-, selten zweireihig. Harzführendes Holzparenchym ist meist reichlich vorhanden; Harzgänge fehlen.

Diese Structur umfasst die Hölzer sämmtlicher Cupressineen, ferner der Taxaceen mit Ausnahme von *Taxus*, *Cephalotaxus* und *Torreya*, sowie der Araucariengattung *Cunninghamia*.

Die von GÖPPERT l. c. gegebene Diagnose enthält sehr viele Einzelheiten, welche durch die Bezeichnung „Coniferenhölzer“ in ihrer Gesamtheit gegeben werden. Ferner wurde in Rücksicht auf *C. taxodioides* CONW. und *C. sequoianum* MERCKL. emend. bei der Beschreibung der Markstrahlen „selten zweireihig“ hinzugefügt. Dass letzteres nicht gegen die GÖPPERT'sche Auffassung von *Cupressinoxylon* verstösst, geht aus einer Mittheilung von CONWENTZ²⁾ hervor.

Es sind mannichfache Vorschläge gemacht worden, diese Gattung zu zerlegen, sowie einzelne Species derselben als besondere Genera abzutrennen. Zunächst seien die Versuche,

¹⁾ Bei den Citaten der Diagnosen und Synonyme gehe ich bei den Coniferen nur bis auf das fundamentale Werk von GÖPPERT: „Monographie der fossilen Coniferen“, Leiden 1850, und bei den Mono- und Dicotylen nur bis auf die umfassende Aufzählung UNGER's in dessen: „Genera et species plantarum fossilium“, Vindobonae 1850 zurück und bezeichne diese Schriften mit „Monogr.“ und „Gen. et spec.“

²⁾ CONWENTZ, Ueber ein tertiäres Vorkommen. etc. N. Jahrbuch f. Min. etc. pag. 810.

die Gattung in ihrer Gesamtheit zu zergliedern, eingehender erörtert.

Nachdem GR. KRAUS auf die Untersuchungen von H. v. MOHL¹⁾ und eigene Beobachtungen²⁾ gestützt, den Nachweis versucht hatte, dass wenigstens ein Theil der fossilen Hölzer durch ihre Structur als Stamm-, Ast- oder Wurzelholz unterschieden werden kann, schlug CONWENTZ³⁾ vor, diejenigen *Cupressinoxyla*, welche nach den von MOHL und KRAUS aufgestellten Merkmalen Wurzelhölzer sind, als besondere Gattung mit „*Rhizocupressinoxylon*“ zu bezeichnen. CONWENTZ beschränkte sich jedoch darauf, nur *C. uniradiatum* GÖPP. zu dieser neuen Gattung zu stellen. J. FELIX⁴⁾ theilte hierauf sowohl die Gattung *Cupressinoxylon* GÖPP. als auch *Cedroxylon* KR. in *Cormo-*, *Clado-* und *Rhizocupressinoxylon* resp. *-cedroxylon*, ohne jedoch die Untersuchungen mitzutheilen, welche ihn hierzu veranlasst haben. Da FELIX ferner mit Ausnahme von *Rhizocedroxylon* keine Diagnosen von diesen Untergattungen giebt, sondern ausschliesslich einzelne Species derselben charakterisirt, und diese Diagnosen oft nicht recht mit den MOHL'schen Erörterungen übereinstimmen, so scheint nur eine abermalige Untersuchung der Verschiedenheiten von Stamm-, Ast- und Wurzelholz genaueren Aufschluss über diese Verhältnisse geben zu können.

Die zu diesem Zwecke angefertigten Präparate einzeln zu beschreiben, erscheint kaum zweckmässig. Daher werde ich nur die Resultate für die untersuchten Individuen kurz angeben und dann zu einem allgemeinen Ergebnisse zu gelangen suchen. Selbstverständlich gilt das Ermittelte zunächst nur für die untersuchten Exemplare und ich möchte nicht von dem Verhalten eines einzelnen Individuums auf besondere Eigenschaften der Species schliessen, wohl aber von dem Verhalten sämtlicher untersuchten Coniferen auf allgemeine Eigenschaften der gesamten Gruppe.

Cupressus sempervirens L., ein 2 m hohes Topfexemplar. Die 3 Organe sind gleichmässig entwickelt: die Jahrringe werden durch wenige Schichten etwas abgeplatteter Zellen schwach angedeutet und sind von sehr verschiedener Breite. Dimensionsunterschiede zwischen den Tracheiden der Rhizicome und Caulome sind nicht wahrnehmbar.

¹⁾ MOHL, Einige anat. u. phys. Bemerkungen über das Holz der Baumwurzeln. Bot. Zeit. 1862, pag. 225 ff.

²⁾ GR. KRAUS, Mikroskop. Untersuchungen über Nadelhölzer. Würzb. naturw. Z. V., pag. 144 ff.

³⁾ CONWENTZ, Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten, Danzig, 1880, pag. 23.

⁴⁾ FELIX, Studien über fossile Hölzer. Dissertat. Leipzig, 1882, p. 3.

Cupressus funebris ENDL., ein 1,5 m hohes Topfexemplar. Dimensionsverschiedenheiten der Tracheiden sind nicht ersichtlich. Die Jahrringe sind bei allen Organen gleich undeutlich, eine Verschiedenheit im Aufbau derselben ist nicht zu bemerken.

Frenela robusta CUNNINGH., ein 1,5 m hohes Topfexemplar zeigt genau dieselben Verhältnisse.

Biota orientalis ENDL., ein 8- und ein 9jähriges Freilandexemplar. Die Dimensionen der Tracheiden der Wurzeln sind etwas grösser, als diejenigen der Stämme und Aeste. Alle 3 Organe enthalten jedoch sowohl Jahrringe, in denen zwischen Frühlingsholz und Herbstholz ein allmählicher Uebergang stattfindet, als auch solche, denen die Mittelschicht fehlt, ohne dass eine Abhängigkeit von der sehr wechselnden Breite der Jahrringe zu bemerken wäre. Dass bei den Wurzeln beider Exemplare die erstere Ausbildung der Jahrringe bedeutend überwiegt, während bei dem Aufbau der Caulome beide etwa gleich betheiligt sind, ist wohl nur eine zufällige Erscheinung.

Sequoia gigantea ENDL., ein 11-jähriges Freilandexemplar und mehrere einzelne Proben. Die Tracheiden der Wurzeln sind im Allgemeinen grösser, als diejenigen der Caulome. Letztere zeigen Jahrringe, deren Tracheiden sich allmählich ändern, während das Wurzelholz neben derartigen Jahrringen besonders solche besitzt, denen die Mittelschicht fehlt. Dass indess auch das Stammholz von *Sequoia gigantea* aus Jahrringen von letzterer Beschaffenheit aufgebaut sein kann, beweist die Beschreibung, welche MERCKLIN von dem Holze jener alten Stämme giebt, welche im botanischen Institut zu St. Petersburg aufbewahrt werden. MERCKLIN¹⁾ berichtet: „Frühlings- und Herbstholz sind scharf geschieden, ersteres aus weiten dünnwandigen, letzteres aus verhältnissmässig wenigen, schmalen, sehr dickwandigen Zellen zusammengesetzt.“ Der tangentielle Durchmesser der Tracheiden der Petersburger Exemplare steigt nach SCHMALHAUSEN²⁾ bis auf 0,092 mm. Den mittleren Durchmesser der Tracheiden des 2. Jahrringes nahe der Spitze des eben erwähnten 11-jährigen Exemplars fand ich zu 0,031 mm. Es schwanken demnach die Dimensionen der Tracheiden des Stammes von *S. gigantea* nach dem Alter der Individuen im Verhältniss von 1 : 3.³⁾ Wir ersehen hieraus, dass, wenn auch die Tracheiden der

¹⁾ MERCKLIN, Palaeodendrologikon Rossicum, St. Petersburg 1855, p. 74.

²⁾ SCHMALHAUSEN, Beiträge zur Tertiärflora Südwest-Russlands. Palaeont. Abh. I., pag. 326.

³⁾ Dieses Verhältniss wird von MÖLLER, Anatomie der Baumrinden, pag. 3, auf Grund anderer Beobachtungen als für die Elementarorgane allgemein gültig angegeben.

Wurzeln im Durchschnitt etwas (ca. $\frac{1}{5}$) grösser sind, wie diejenigen des dazugehörigen Stammes, wir doch nicht aus dem Grössenverhältnisse der Tracheiden zweier Sequoienholzbruchstücke von uns unbekanntem Zusammenhange auf die Wurzel- oder Stammnatur derselben schliessen können.

Taxodium distichum RICH., ein ca. 85-jähriger Stamm, ein 18-jähriger Ast und eine 9-jährige Wurzel von verschiedenen Exemplaren. Der Stamm zeigt Jahrringe mit Mittelschicht. Der Ast besitzt jedoch schmale Jahrringe mit radialgestreckten Frühlingsholztracheiden und nur wenige, sich unvermittelt anlagernde, stark verkürzte Herbstholztracheiden, und könnte als ein typisches Beispiel der Wurzelstructur im Sinne von FELIX gelten. Die Wurzel zeigt einen eigenartigen Bau, welchen FELIX ¹⁾ näher beschrieben hat, und der wahrscheinlich eine Anpassungsform an sumpfigen Boden ist.

Abies pectinata DC., ein hochstämmiges Exemplar aus Tharandt mit ca. 90 Jahrringen an der Basis, eines dergleichen aus Wittchensdorf bei Chemnitz mit ca. 135 Jahrringen, sowie einzelne Proben. Die Tracheiden der Rhizicome sind im Allgemeinen weitlumiger und dünnwandiger als diejenigen der Caulome. Die Breite der Jahrringe schwankt wie im Stamm so in der Wurzel zwischen 0,25 mm und 7 mm. In den nur bis 20 Jahre alten Aesten der beiden hochstämmigen Exemplare erreichen dieselben nur eine Maximalbreite von 1,4 mm. Das Gleiche gilt auch von den ersten ca. 30 Jahrringen der Basis der Wittchensdorfer Tanne. Jahrringe mit allmählichem Uebergang finden sich in allen Organen und herrschen in den Caulomen von den untersuchten Altersstufen bedeutend vor. Jahrringe mit unvermittelter Aneinanderlagerung der beiden Wachstumszonen treten besonders zahlreich in den Wurzeln auf. In der That besitzen die schwachen, horizontal verlaufenden Wurzeln häufig ausschliesslich, sowie die stärkeren Wurzeln schichtenweise die von MOHL, FELIX u. A. angegebene Wurzelstructur. Doch erwähnt schon MOHL l. c. am Eingang seiner Beschreibung des Wurzelholzes der Weisstanne ganz richtig: „Diese Eigenschaften kommen, wie gleich erörtert werden soll, nicht allen Wurzeln der Tanne in gleichem Maasse zu.“ Neben den „typisch“ ausgebildeten Jahrringen besitzen die Wurzeln noch breite Jahrringe mit allmählichem Uebergang, und in stärkeren Wurzeln überwiegt letztere Ausbildung, so dass das secundäre Holz derselben in oft dicken Schichten dem Stammholz gleich ist. Andererseits kommen auch in den Caulomen Jahrringe mit schroffer Aneinanderlagerung der Zo-

¹⁾ Beiträge zur Kenntniss fossiler Coniferen-Hölzer. ENGLER's bot. Jahrb. III., 3, pag. 278.

nen vor. Bei den untersuchten Exemplaren ist jedoch selbst in diesem Falle noch meist das Stamm- und Astholz dadurch vom „typischen“ Wurzelholz verschieden, dass die Frühlingszellen der ersteren nicht so radial gestreckt sind, wie diejenigen der schmalen Jahrringe der Wurzeln, und dass die Tracheiden der Caulome dickwandiger sind. Doch werden unverkennbar die schmalen Jahrringe des Stammes mit der höheren Zahl derselben immer wurzelähnlicher, so dass, gestützt auf die schon citirte Angabe von MERCKLIN und zwei bei *Pinus sylvestris* mitzutheilende Beobachtungen, die Annahme gerechtfertigt erscheint, dass die Coniferenstämme in den späteren Jahrhunderten ihres Lebens Jahrringe entwickeln, welche dem „typischen“ Wurzelholze sehr nahe stehen, resp. mit demselben histologisch identisch sind. — Die Angabe von MOHL, dass mit der Dicke der Jahrringe beim Stammholz die Frühlingszone und beim Wurzelholz die Herbstzone zunehme, kann ich nicht in ihrem vollen Umfange bestätigen. Im Allgemeinen giebt es keine Beziehung zwischen der Breite der Jahrringe und derjenigen der dieselben bildenden Zonen. So fand ich z. B. auf demselben Astquerschnitt einen Jahrring mit 11 Frühlings- und 4 Herbstzellschichten und einen solchen mit 7 Frühlings- und 22 Herbstzellschichten. Nur die schmalen Wurzeljahrringe zeigen fast ausnahmslos eine schmale Herbstzone. Um die radiale Abplattung¹⁾ der Herbstholztracheiden etwas genauer beurtheilen zu können, wurden die Mittel der radialen Durchmesser von je 10 Zellen der äussersten und der innersten Zellschicht einiger Jahrringe durcheinander dividirt. Es wurde gefunden für den 6. Jahrring an der Basis des Stammes 0,50, für den äussersten circa 130. Jahrring der Basis 0,32, für andere Stellen des Stammes 0,38 und 0,31. Für einen 20-jährigen Ast ergab sich obiger Quotient nahe dem Stamm zu 0,44, in der Mitte zu 0,47 und an der Spitze zu 0,60, besitzt also Werthe, die der Ziffer für die Jugend des Stammes nahe kommen. Zwei „typische“ Jahrringe der Wurzel ergaben 0,38 und 0,36, ein Jahrring mit Mittelschicht 0,42. Da nun diese Ziffern innerhalb der Grenzen der für die Caulome gefundenen Werthe liegen, so ist die Stärke der Abplattung kein Kriterium der Zugehörigkeit zu Stamm, Ast oder Wurzel. — Um zu untersuchen, ob die Witterung von besonders maassgebendem Einfluss auf die Entwicklungsweise der Jahrringe sei, habe ich von allen mir zur Verfügung

¹⁾ FELIX bezeichnet diese Tracheiden als „tangential“ abgeplattet, z. B. Stud. etc. pag. 47. Ich ziehe den Ausdruck „radial“ abgeplattet deshalb vor, weil die betreffende Zellform durch Verkürzung des radialen Durchmessers der Tracheide entstanden ist.

stehenden Querschnitten auch solche Präparate angefertigt, welche den Jahrring von 1883 und die nächst inneren enthielten. Es zeigte sich, dass in demselben Jahre an den verschiedenen Orten desselben Baumes alle eben besprochenen Modificationen als gleichzeitige Bildungen auftreten und dass, wie schon von Anderen erwähnt worden ist, die Jahrringe sogar oft auf demselben Querschnitt sehr verschiedenartige Ausbildung aufweisen.

Tsuga canadensis CARR. Ein 20 mm¹⁾ starker Ast, zeigt in seiner ganzen Ausdehnung ca. 0,8 mm breite Jahrringe mit gut entwickelter Mittelschicht. Die in summa 0,7 mm breiten letzten 9 Jahrringe besitzen indess dünnwandigere Tracheiden und bestehen aus 3—5 Schichten weitleumigen Frühlingsholzes, an welche sich unvermittelt 2—3 Schichten radial stark abgeplattetes Herbstholz anlegt. Die letzten 9 Jahrringe dieses Astes haben also einen mit den typischen Tannenwurzeln übereinstimmenden Bau.

Picea excelsa LK., Scheibe mit ca. 70 Jahrringen, aus Thüringen. Dieser Stammquerschnitt zeigt Jahrringe mit und ohne Mittelschicht in mannichfachem Wechsel.

Larix pendula SALISB., 3 m hohes Freilandsexemplar. Die Tracheiden des Wurzelholzes sind weitleumiger und dünnwandiger als diejenigen der Caulome. Der Aufbau der Jahrringe ist jedoch bei beiden gleich und weist eine gut entwickelte Mittelzone auf.

Larix europaea DC. Eine untersuchte, 110 mm dicke Wurzel zeigt eine sehr verschiedenartige Entwicklung. Einige breite Jahrringe haben eine wohl ausgebildete Uebergangszone und nur schwach abgeplattete, aber sehr stark verdickte Herbstholzzellen. Andere breite Jahrringe, welche besonders in Verbindung mit vorigen beobachtet wurden, haben eben geschilderten Bau mit mehr oder weniger fehlender Uebergangszone. Die schmäleren Jahrringe, welche meist Complexe für sich bilden, zeigen schmale, unvermittelt anliegende Herbstholzzonen mit stark radial verkürzten Tracheiden.

Pinus silvestris L. L. KNY bemerkt in dem Texte seiner „Botanischen Wandtafeln“ pag. 201: „In einem mir zur Untersuchung vorliegenden 98-jährigen Stamme (von *P. silvestris* L.) finde ich zwischen den ersten und den letzten Jahrringen insofern einen sehr augenfälligen Unterschied, als in den ersten Jahrringen der Uebergang vom Frühlings- zum Herbstholze ein mehr allmählicher, in den letzten dagegen ein nahezu unvermittelter ist.“ Ferner theilt KNY l. c. pag. 202 eine Beob-

¹⁾ Diese und die folgenden Dickenangaben beziehen sich auf das Holz excl. Bast und Rinde.

achtung von R. HARTIG¹⁾ mit, wonach „bei sehr engen Jahrringen der Kiefer, wie solche sich im höheren Alter an den unteren Stammtheilen bilden oder wie sie an stark unterdrückten Bäumen zur Ausbildung gelangen, die feste Herbstholzzone fast ganz verloren geht.“

Pinus Strobus L. EWALD SCHULZE²⁾ hat eine ältere Weymouthkiefer mit stark entwickelten Aesten untersucht. Er bestimmte die Grössenverhältnisse der Tracheiden. Aus seinen Angaben stelle ich folgende kleine Tabelle zusammen:

Die mittlere Länge der Tracheiden beträgt

		im Stamm mm	im Ast mm
im ersten Jahrring . .	im Frühlingsholz	0,99	0,88
	im Herbstholz	0,99	1,01
im fünfzigsten Jahrring	im Frühlingsholz	2,22	2,90
	im Herbstholz	2,91	3,50

Die mittlere Breite beträgt

im ersten Jahrring . .	im Frühlingsholz	0,0221	0,0207
	im Herbstholz	0,0193	0,0161
im fünfzigsten Jahrring	im Frühlingsholz	0,0372	0,0379
	im Herbstholz	0,0282	0,0284

Diese Ziffern beziehen sich auf den einzigen stärkeren Coniferenast, an welchem bisher derartige Messungen angestellt worden sind. Es können daher aus denselben keine allgemein gültigen Resultate abgeleitet werden, wohl aber beweisen sie die Möglichkeit, dass Aeste Tracheiden von derselben Grösse entwickeln, wie gleichalterige Stämme.

Pinus insignis DOUGL., ein 2,5 m hohes Topfexemplar. Die Tracheiden der drei Organe zeigen keine Dimensionsverschiedenheiten, und sind die Jahrringe der Caulome und Rhizome gleichmässig mit sich allmählich entwickelnden, nur schwach hervortretenden Herbstholzzellen versehen.

Die Höhen der Markstrahlen der Coniferen bieten gleich wechselvolle Verhältnisse. Einzelne Individuen zeigen niedere Markstrahlen in den Aesten (z. B. Tanne, doch sehr schwankend), andere in den Wurzeln (z. B. *Biota* und *Taxodium*). Die meisten Individuen lassen jedoch ein vom Organ unabhängiges Höherwerden in centrifugaler Richtung erkennen.

¹⁾ R. HARTIG, Untersuchungen aus dem forstbotan. Institut zu München, II. (1882), pag. 62.

²⁾ G. A. EWALD SCHULZE, Ueber die Grössenverhältnisse der Holzzellen bei Laub- und Nadelhölzern. Dissertation. Halle a. S. 1882. pag. 35, 41, 44 u. 45.

Dass die Anzahl der nebeneinander stehenden Tüpfel kein selbstständiges Criterium bildet, indem dieselbe von der Breite der Wandungen und dem Querschnitt der Tracheiden bedingt wird, hat schon MOHL l. c. pag. 234 vollkommen erwiesen.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen geht hervor, dass die 3 von FELIX unterschiedenen Structurtypen im Allgemeinen an jedem der 3 Organe auftreten können, welche durch dieselben unterschieden werden sollen, und dass zahlreiche Coniferen, bez. auch Cupressineen, überhaupt keinen wesentlichen Unterschied im Bau der Axenorgane zeigen. Ein Schluss von der Structur des Holzes auf das Organ, dem es entstammt, ist demnach schon bei recenten Hölzern nicht mit Sicherheit möglich. Bei fossilen Hölzern geht noch ein wesentliches Criterium verloren. Die Dicke der Tracheidenwandungen wird nämlich vor dem Versteinerungsprocess und während desselben auf das mannichfachste verändert, theils durch Fäulniss verringert, theils durch Quellung verstärkt, so dass im Allgemeinen die ursprüngliche Dicke derselben kaum ermittelt werden kann; nur die relativen Dickenverhältnisse bleiben auf demselben Bruchstück ungefähr gewahrt.

Wenn wir nun von den weniger häufigen Structurvorkommnissen absehen, so scheint zwischen den Structurtypen von FELIX und den Axenorganen folgender Zusammenhang zu bestehen:

Die Stammstructur von FELIX umfasst hauptsächlich peripherische Theile etwas älterer Stämme, unter besonders günstigen Umständen aufgewachsene junge Stämme, peripherische Theile älterer Aeste und Theile von Wurzeln.

Die Aststructur von FELIX umfasst hauptsächlich die unter Beschattung etc. aufgewachsenen jüngeren Stämme und die entsprechenden Theile älterer Stämme, die Aeste mit der oben erwähnten Ausnahme, sowie alle Organe derjenigen Coniferen, welche dieselben nicht histologisch differenziren.

Die Wurzelstructur von FELIX umfasst hauptsächlich peripherische Theile alter Stämme und Theile der Wurzeln.

Das einzige Kennzeichen, an dem man bei fossilen Hölzern wenigstens die Caulome und Rhizicome sicher unterscheiden kann, ist die Ausbildung des leider nur selten erhaltenen ersten Jahrringes. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen zeigen ebenfalls, wie schwankend die Verhältnisse der secundären Jahrringe sind. So berichtet z. B. SCHRÖTER¹⁾: „.... Dass das (vorliegende fossile) Holz einem Stamm und nicht einer Wurzel angehört, geht aus der Anwesenheit eines deutlichen

¹⁾ SCHRÖTER, Untersuchungen über fossile Hölzer der arct. Zone. Dissertation. Zürich, 1880, pag. 11.

Markes, an welches sich das gefässführende primäre Holz anschliesst, zur Evidenz hervor, obwohl die Enge der Jahrringe, der rasche Uebergang vom Frühlingsholz zum Herbstholz (Fehlen der Mittelschicht) und die öfters vorkommende Zweireihigkeit der Tüpfel auf den weiten Frühlingsholzzellen zum Bau der Wurzelzellen nicht schlecht stimmen würden.“

Es erscheint demnach unzweckmässig, die Gattungen der fossilen Coniferenhölzer in jene 3 Subgenera zu sondern. Vielmehr empfiehlt es sich, die Ausbildungsweise der Jahrringe überhaupt nicht als Criterium zu benutzen.

Ferner ist vorgeschlagen worden, einzelne Species, welche sich zwar der Gattung *Cupressinoxylon* im Allgemeinen unterordnen, aber besonders charakteristische Merkmale aufweisen, als besondere Genera von *Cupressinoxylon* zu trennen. Es sind dies:

Physematopitys Salisburioides GÖPP., Monogr. pag. 242, t. 49, f. 1—3.

Ph. succinea GÖPP., Bernsteinflora pag. 32, t. X, f. 74.

Gingko spec. in SCHRÖTER, Untersuchungen über fossile Hölzer aus der arct. Zone pag. 32, t. III, f. 27—29.

Podocarpium dacrydioides UNG., Novara-Exped., Geol. Theil, I. Bd., II., pag. 13, t. V, f. 1.

Sequoia canadensis SCHRÖT., l. c. pag. 17, t. II, f. 11—21, t. III, f. 22—26.

Taxodioxylon palustre FEL., Die Holzopale Ungarns, p. 38.

Synonym *Rhizotax. palustre* FEL., Beiträge zur Kenntniss fossiler Coniferen-Hölzer, ENGLER's botan. Jahrb. III. (1882), pag. 278, t. II, f. 2, 3, 4.

Glyptostrobus tener KRAUS, Mikroskop. Untersuchungen etc. pag. 195, f. 12.

Die Diagnosen, welche GÖPPERT und KRAUS von *Physematopitys* (= *Gingko*-ähnliches Holz) und vom Holz von *Glyptostrobus* ENDL. geben, sind vollkommen correct, und es ist daher nur eine Zweckmässigkeitsfrage, ob man die *Gingko*- und *Glyptostrobus*-ähnlichen Hölzer als eigene Gattungen auffassen, oder als wohlcharakterisirte Species bei *Cupressinoxylon* belassen soll. Da mir eine weitere Eintheilung dieser Hölzer nicht wohl durchführbar erscheint, so möchte ich das letztere vorziehen. Dasselbe thut SCHMALHAUSEN¹⁾, obgleich derselbe, wie er durch Aufstellung der neuen Species *C. Mercklini* (ad *Gingko*) und *C. glyptostrobinum* beweist, eine

¹⁾ SCHMALHAUSEN, l. c. pag. 41.

fernere Unterscheidung von einzelnen *Gingko*- und *Glyptostrobus*-Holz-Arten für möglich hält.

Die Autoren der anderen oben erwähnten Gattungen geben keine Diagnosen derselben. Für *Podocarpium dacrydioides* bedarf es jedoch nach Speciesdiagnose und Abbildung keines besonderen Nachweises, dass dasselbe ein von *Cupressinoxylon* nicht unterscheidbares Holz umfasst.

Von den Taxodien sagt FELIX l. c., dass ihr Stamm- und Astholz *Cupressinoxylon*struktur besitzt, dass hingegen ihre einen abweichenden Bau zeigenden Wurzeln als eine besondere Gattung von *Cupressinoxylon* abgetrennt werden müssten. Es ist nun zunächst nicht ersichtlich, warum FELIX den in diesem Falle bezeichnenden Namen „*Rhizotaxodioxylon*“ gegen die zu allgemeine Bezeichnung „*Taxodioxylon*“ vertauscht hat. Ferner erscheint es nicht rathsam, Caulome und Rhizicome derselben Pflanze sogar in verschiedene Genera zu vertheilen, und schliesslich erübrigt noch der Nachweis, dass andere sumpfliebende Coniferen nicht ebenfalls die gleiche Anpassungsform der Wurzeln zeigen. Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen kann daher *Taxodioxylon palustre* FEL. nicht von *Cupressinoxylon* getrennt werden.

Dasselbe gilt auch von *Sequoia canadensis* SCHRÖT., wie weiter unten gezeigt werden wird.

C. sequoianum MERCKL. emend. (*cretaceum*).

Taf. XXIX, Fig. 18.

C. sequoianum MERCKL., MERCKLIN, Palaeodendrologikon Rossicum pag. 65, t. XVII., emendirt von SCHMALHAUSEN, Beiträge zur Tertiärflora von Südwest-Russland, Palaeont. Abh. I., pag. 325, t. XXXIX, f. 1–7.

Aus unten näher erörterten Gründen schlage ich vor, die von MERCKLIN gegebene Diagnose zur folgenden zu erweitern:

Die Tracheiden der älteren Jahrringe ¹⁾ dieser *Cupressinoxyla* besitzen auf den Radialwänden 2–3, selten 4 Reihen Tüpfel. Die Markstrahlen sind bis 20, in der Regel ca. 15 Zellschichten hoch, meist einreihig, und einzelne theilweise zweireihig. Die Tüpfel derselben stehen in 1 Reihe, oder nur auf der obersten und untersten Zell-

¹⁾ Mit „älteren Jahrringen“ mögen abgekürzt diejenigen bezeichnet werden, welche sich an der Peripherie umfangreicher, älterer Organe finden, und analog mit „jüngeren Jahrringen“ diejenigen, welche in der Nähe des ersten Jahrwachses zur Entwicklung gelangt sind. Die richtigeren Bezeichnungen „weit und eng“ (in Bezug auf den Radius) können deshalb nicht angewendet werden, weil dieselben allgemein als gleichbedeutend mit „breit und schmal“ (in Bezug auf die Dicke) in Gebrauch sind.

schicht in 2 Reihen. — Mit diesen Hölzern sind durch allmähliche Uebergänge andere mit jüngeren, z. Th. ersten Jahrringen verbunden, welche folgende Ausbildung zeigen: Tracheiden mit 1 Reihe Tüpfel, Markstrahlen niedrig und ausschliesslich einreihig, und die Tüpfel derselben Arten in 2 (-3) Reihen.

Sehr verbreitet im Untersenon von Harzburg und findet sich sehr häufig auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt.

Die mir vorliegenden *Cupressinoxyla*, incl. der minder gut erhaltenen ca. 250 Exemplare, zunächst schätzungsweise in Species zu ordnen, wollte mir nimmer gelingen. Ich gelangte von 2 auf 9 Arten, und fand immer wieder, dass die so gebildeten Complexe doch nicht streng Gleichartiges umfassten. Daher knüpfte ich meine weiteren Untersuchungen vorläufig an ein einzelnes gut erhaltenes Exemplar, welches, wie viele andere der zu bestimmenden Hölzer, die bei einem *Cupressinoxylon* seltene, und somit, wie es schien, als Speciescharakter gut verwendbare Eigenschaft aufweist, neben einreihigen Markstrahlen auch solche zu besitzen, welche theilweise zweireihig sind. Vergl. Taf. XXIX, Fig. 18.

Zunächst fiel mir auf, dass *Sequoia gigantea* ENDL. die gleiche Eigenschaft besitzt. Von dieser Conifere standen mir folgende Proben zur Verfügung: Theile eines an der Stammbasis 70 mm dicken Baumes, Freilandexemplar aus dem botanischen Garten (Probe 1, 2, 5, 7, 8); eine Scheibe aus einem Stamm, von Herrn Geh. Rath GÖPPERT der botanischen Sammlung zu Leipzig geschenkt (Probe 6), und Stammwurzelquerschnitte, welche aus einer Handelsgärtnerei stammen und vielleicht ebenfalls zusammengehören (Probe 3, 4, 9).

1) Stamm nahe der Spitze, 6 mm Durchmesser. Die Tüpfel zwischen den Tracheiden sind einreihig. Die stets einreihigen Markstrahlen haben sehr wechselnde Höhe und bestehen bis aus 18 Zellschichten. Die Tüpfel der Markstrahlen bilden 2—3 meist übereinander, jedoch auch abwechselnd stehende Reihen. In seltenen Fällen bilden sie jedoch nur eine Reihe. Sie finden sich zu 1—6, meist zu 2—4 auf der Breite einer Tracheide.

2) Stammstück von 28 mm Durchmesser. Die Tüpfel zwischen den Tracheiden sind einreihig. Die Markstrahlen sind bis 11, meist ca. 5 Schichten hoch, einreihig und nur sehr selten in einzelnen Schichten zweireihig. Die Tüpfel der Markstrahlen sind zwei-, seltener einreihig und kommen auf die Breite einer Tracheide 1—4 derselben.

3) Stammquerschnitt von 60 mm Durchmesser. Die Tüpfel

zwischen den Tracheiden sind ein-, seltener zweireihig. Die Markstrahlen sind bis 25, gewöhnlich 5—10 Schichten hoch, und meist einreihig. Jedoch finden sich in gleichmässiger Vertheilung einzelne Markstrahlen mit 1—4 Schichten, welche 2 Zellen breit sind. Die Zellen der höheren Markstrahlen haben nur einreihige Tüpfel und nur 1 auf die Breite einer Tracheide. Die Zellen der niederen und diejenigen der äussersten Schichten der höheren Markstrahlen zeigen die unter 2 angegebene Tüpfelung.

4) und 5) Zwei Stammquerschnitte von ca. 70 mm Durchmesser schliessen sich eng an 3 an.

6) Stammquerschnitt von 125 mm Durchmesser unterscheidet sich von 3 durch bedeutend geringere Häufigkeit der theilweise zweireihigen Markstrahlen.

7) Astquerschnitt 11 mm Durchmesser. Die Tüpfel zwischen den Tracheiden sind einreihig. Die Markstrahlen sind bis 6, meist 2—4 Schichten hoch und ausschliesslich einreihig. Die Tüpfel der Markstrahlzellen stehen in 2, meist 3 Reihen übereinander, und kommen 2, meist 3 auf die Breite einer Tracheide.

8) Wurzelstück von 30 mm Durchmesser. Die Tüpfel der Tracheiden meist einreihig, auch opponirt zweireihig. Markstrahlen bis 11, meist ca. 5 Schichten hoch, und eine, selten in einzelnen Lagen 2 Zellen breit. Die Tüpfel der Markstrahlzellen stehen in 1—3 Reihen übereinander und zu 1—3 auf der Breite einer Tracheide.

9) Wurzelstück von 140/80 mm Durchmesser. Wie 8, nur die Markstrahlen bis 33 Zellschichten hoch, und etwas häufiger theilweise zweireihig.

Proben älterer Exemplare standen mir nicht zur Verfügung, und ich muss daher auf die Beschreibungen hinweisen, welche MERCKLIN, CONWENTZ und SCHMALHAUSEN von jenem schon oben erwähnten, in St. Petersburg aufbewahrten, mehr denn 1000-jährigen Querschnitt geben. CONWENTZ giebt zwar an, ein Stückchen von einem mehr den 1000-jährigen Petersburger Exemplar von *Taxodium sempervirens* LAMB. (= *Sequoia sempervirens* ENDL.) untersucht zu haben, doch glaube ich, dass dieses Holzstückchen ebenerwähntem *Sequoia gigantea*-Querschnitt entstammt. Die Gründe zu dieser Annahme sind folgende:

MERCKLIN berichtet in seinem oben citirten Werke pag. 75 in der Anmerkung:

„In der Holzsammlung des hiesigen (d. h. des Petersburger) botanischen Gartens befinden sich mehrere Querschnitte von Stämmen dieser Species (*Sequoia gigantea* ENDL.), welche, soviel mir bekannt, von der ehemals russischen Colonie Ross

in Californien eingesandt worden sind. Das grösste Exemplar ist ein Querdurchschnitt durch die halbe Breite des ganzen Stammes bis zum Marke hin; sein Radius beträgt von hier bis zur Peripherie, die stellenweis 11 cm dicke Rinde mit eingerechnet, 7,5 dm, was für den ganzen Umfang des Stammes ungefähr 4,5 m giebt. Die Holzringe dieses Exemplars sind im Allgemeinen ausserordentlich schmal, die dünnsten nur mit der Loupe genau zu zählen und belaufen sich auf ca. 1020.“

Nachdem MERCKLIN noch Einiges über diesen Querschnitt gesagt und das zweite Exemplar von *Sequoia gigantea* ENDL. geschildert, fährt er fort:

„Ob die zweite Species dieser Gattung (*Sequoia sempervirens* ENDL.) auch anatomisch nach ihrem Holz unterschieden werden kann, wage ich nicht, da mir nur sehr junge Zweigabschnitte zum Vergleich vorlagen, zu behaupten.“

CONWENTZ berichtet über die Herkunft seiner Holzprobe in „Ueber ein tertiäres Vorkommen cypressenartiger Hölzer bei Calistoga in Californien“, N. Jahrb. f. Min. etc., 1878, pag. 811 Folgendes:

„.... Dagegen ist die Structur von *Taxodium* und zwar speciell von dem in Californien einheimischen *T. sempervirens* LAMB. mit jenem (Holz von *Cupr. taxodioides*) ausserordentlich übereinstimmend. Um dies constatiren zu können, war es nothwendig, einen in Bezug auf Dimensionsverhältnisse und individuelles Alter unserem *Cupressinoxylon* adäquaten Baum zu prüfen. Die Gelegenheit hierzu wurde mir in einem Herrn Geh. Rath GÖPPERT gehörigen Stückchen jener grossen horizontalen Holzplatte von 4,71 m Durchmesser und mehr als tausendjährigem Alter geboten, welche im Botanischen Museum zu Petersburg aufbewahrt wird.“

Da nun MERCKLIN nur einen 1000-jährigen Querschnitt erwähnt, und CONWENTZ ausdrücklich die Redewendung „ein Stückchen jener grossen horizontalen Holzplatte“ gebraucht, so liegt die Vermuthung nahe, dass beide Autoren denselben Querschnitt untersucht haben. Dem widerspricht scheinbar, dass MERCKLIN den Radius zu 0,75 m angiebt, was einen Durchmesser von 1,50 m entspricht, während letzterer nach CONWENTZ 4,71 m beträgt. Doch multipliciren wir 1,50 mit $\pi = 3,14$, so erhalten wir genau jenen von CONWENTZ angegebenen Werth von 4,71 m als Umfang des Petersburger Querschnittes. Es ist also in der Angabe von CONWENTZ der Durchmesser mit dem Umfang verwechselt worden, und entstammt die Probe von CONWENTZ dem MERCKLIN'schen Exemplar.

Es wäre nun möglich, dass sich mittlerweile der in Rede stehende Querschnitt als von MERCKLIN falsch bestimmt und

als zu *Sequoia sempervirens* ENDL. gehörig herausgestellt hätte. CONWENTZ verweist l. c. auf HENKEL und HOCHSTETTER, Synopsis der Nadelhölzer, 1865. Dieses Werk stand mir nicht zur Verfügung. Wohl aber fand ich in SCHMALHAUSEN's schon citirten Beiträgen etc., die 1884 erschienen sind, pag. 44 Folgendes erwähnt:

„..... Dieses (zu *Cupr. sequoianum* gehörige) Holz hat von allen die grösste Aehnlichkeit mit dem Holze eines schon von Herrn MERCKLIN untersuchten dicken *Sequoia gigantea* - Stammes des botanischen Gartens zu St. Petersburg. In letzterem fand ich“

SCHMALHAUSEN hat demnach den in Rede stehenden Querschnitt vor kürzester Zeit von Neuem untersucht, und war derselbe noch als *Sequoia gigantea* bestimmt.

Leider hat keiner dieser Autoren den Bau dieses alten *Sequoia gigantea*-Stammes umfassend geschildert; jeder hat nur das hervorgehoben, was er für seine speciellen Zwecke wichtig fand. Jedoch lassen sich die einzelnen Angaben zu folgendem Gesamtbild vereinen:

Die Tüpfel der Tracheiden stehen in 1—3, selten 4 regelmässigen Reihen (MERCKL.), berühren sich oft gegenseitig (CONW.) und sind bald dicht gedrängt, bald zerstreut (SCHMALH.). Die Markstrahlen bestehen aus 1—35, meist jedoch nur aus 3—25 Zellschichten (M.). Sie sind einreihig, nur ausnahmsweise tritt hin und wieder ein zweireihiger auf (C). Die Tüpfel der Markstrahlen stehen meist in einer Reihe (S.), jedoch auch in 2 Reihen, alternirend oder opponirt (C.).

Aus den über das Holz von *Sequoia gigantea* mitgetheilten Einzelheiten ergibt sich folgende Diagnose desselben:

Die Breite der Jahrringe dieses Holzes mit Cupressineen-Structur schwankt zwischen $\frac{1}{3}$ mm und 7 mm. Sowohl in Stamm-, als Ast- und Wurzelholz finden sich Jahrringe mit und ohne Mittelschicht. In den peripherischen Theilen älterer Stämme überwiegt letztere Ausbildungsweise. Der Durchmesser der Tracheiden des Frühlingsholzes beträgt in den ersten Jahrringen 0,031 mm und steigt bis 0,092 mm. Die Tüpfel der Tracheiden stehen, sich der Breite derselben anpassend, in 1—4 horizontal nebeneinander geordneten Reihen, mitunter gedrängt und sich fast berührend, mitunter spärlicher. Die Markstrahlen sind in den jüngsten Jahrringen ausschliesslich einreihig und niedrig. In den älteren Jahrringen sind sie von sehr wechselnder, bis 35 Schichten betragender Höhe, und zu den einreihigen Markstrahlen gesellen sich noch theilweise zweireihige. Die Tüpfel der Markstrahlzellen stehen in 1—3, meist vertical übereinander geordneten, selten alternirenden Reihen. In den jüngeren Jahrringen überwiegen die drei- und

zweireihigen Tüpfel, in den älteren die einreihigen, und führen dann fast nur noch die äussersten Zellschichten zweireihige Tüpfel. Wieviel Markstrahlzelltüpfel auf der Breite einer Tracheide horizontal nebeneinander stehen, richtet sich hauptsächlich nach dem radialen Durchmesser der Tracheide und schwankt zwischen 1 und 3.

Die vorliegenden fossilen *Cupressinoxyla* ordnen sich sämtlich dieser Diagnose unter. Es stellte sich heraus, dass die Holzbruchstücke mit jüngeren Jahrringen und z. Th. wohlerhaltenem Mark aus kleineren Tracheiden und einreihigen Markstrahlen aufgebaut sind; dass die *Cupressinoxyla* mit älteren Jahrringen weitere Tracheiden und z. Th. zweireihige Markstrahlen besitzen, etc.

Es stimmen also die vorliegenden *Cupressinoxyla* vollkommen mit der recenten *Sequoia gigantea* ENDL. überein. Es fragt sich nun, inwieweit diese Structur eine charakteristische ist. SCHRÖTER, welches die theilweis zweireihigen Markstrahlen des *Sequoia gigantea*-Holzes nicht erwähnt, ist der Ansicht, dass letzteres durch die einreihigen Markstrahltüpfel eindeutig bestimmt sei (l. c. pag. 28). Jedoch finde ich die gleichen einreihigen Tüpfel auch bei

Taxodium distichum, Stammquerschnitt von 250 mm Durchm.,

Juniperus communis, älterer Stamm,

Cupressus torulosa, Stammstück von 58 mm Durchm.,

Cupressus thurifera, Brettchen aus einem alten Stamm,

und ist zu erwähnen, dass von dem meisten derjenigen Hölzer mit Cupressineenstructur, an denen ich keine einreihigen Markstrahltüpfel fand, nur sehr junge Exemplare zur Untersuchung vorlagen.

Demnach ist *Sequoia gigantea* durch einreihige Markstrahltüpfel nicht genügend charakterisirt. Aber auch die theilweis zweireihigen Markstrahlen theilt sie mit anderen Hölzern. So fand ich dieselben bei

Taxodium distichum } dieselben Exemplare wie oben,
Cupressus thurifera }

Cupressus pyramidalis, junges Stämmchen von 7 mm Durchm.

Bei näherer Untersuchung erwies sich das Holz von *Taxodium distichum* (vielleicht mit Ausnahme zarter Spiralstreifung der Tracheiden¹⁾) mit demjenigen von *Sequoia gigantea* voll-

¹⁾ Die mitunter auftretende feine, spiralige Streifung der Tracheidenwände benutze ich nicht als unterscheidendes Merkmal. Einerseits scheint mir dieselbe bei den recenten Coniferen sehr schwankend entwickelt zu sein, andererseits wird dieselbe bei fossilen Coniferen zu leicht durch Maceration bedingt oder durch Quellung etc. verwischt.

kommen identisch, was auch SCHMALHAUSEN erwähnt. Das ältere Exemplar von *Taxodium distichum* zeigt die theilweise zweireihigen Markstrahlen besonders häufig und gut entwickelt; einzelne Markstrahlen sind vollständig zweireihig.

Cupressus thurifera, welches ebenfalls die beiden Kennzeichen des *Sequoia gigantea*-Holzes aufweist, besitzt aber nur einreihige Tracheidentüpfel bei einem derartigen Vorherrschen der einreihigen Markstrahlentüpfel, bei welchem *Sequoia gigantea* meist zweireihige Tracheidentüpfel entwickelt. Doch ist dieser nicht belangreiche Unterschied vielleicht nur eine individuelle Eigenschaft des untersuchten Exemplars.

Dass die übrigen oben erwähnten Hölzer, welche nur eins der beiden Kennzeichen aufweisen, sich im höheren Alter der Structur der *Sequoia gigantea* noch mehr nähern, ist wohl möglich.

Somit ist es auch in diesem Falle unmöglich, eine recente Species durch die Histologie ihres Holzes zu charakterisiren. Als ich nur die Uebereinstimmung von *Taxodium distichum* und *Sequoia gigantea* gefunden hatte, glaubte ich, wenigstens eine Gruppe der Taxodineen bestimmt umgrenzen zu können. Doch da nach SCHMALHAUSEN l. c. *Sequoia sempervirens*¹⁾ auch im Alter den Bau von *Sequoia gigantea* nicht annimmt, und andererseits *Cupressus thurifera* einer anderen Familie angehört, so umfasst die oben geschilderte Structur weder alle nächstverwandte Formen von *Sequoia gigantea* noch ausschliesslich solche. — Hieraus ergibt sich, dass es nicht zweckmässig erscheint, die sequoienähnlichen Hölzer als besondere Gattung zusammenzufassen.

In den Diagnosen der zahlreichen bisher aufgestellten *Cupressinoxylon*-Species werden, mit Ausnahme von *C. taxodioides* CONWENTZ²⁾ zweireihige Markstrahlen nicht erwähnt. Von letzterer Art unterscheidet sich das vorliegende *Cupressinoxylon* durch die nur vereinzelt auftretende und nur theilweise Zweireihigkeit der Markstrahlen. MERCKLIN erwähnt jedoch in der Beschreibung von *C. erraticum* (l. c. pag. 61) und von *C. sequoianum* (l. c. pag. 66) das Vorkommen von theilweis zweireihigen Markstrahlen. Ob diese beiden Arten wirklich von einander verschieden sind, wage ich, da mir Präparate derselben fehlen, nicht zu entscheiden. Da nun MERCKLIN unter *C. sequoianum* *Sequoia gigantea*-ähnliche Hölzer zusammenfasste, und auch seine Beschreibung der Markstrahlen: „Die einzelnen Strahlen bestehen aus 1—40, sehr selten mehr, am häufigsten aus 2—20 übereinander liegenden Zellreihen, hin und wieder

¹⁾ Mir stand nur ein 10 mm starker Ast zur Verfügung.

²⁾ l. c. pag. 812.

kommt es auch vor, dass 2 Zellen nebeneinander liegen“, genau den cretaceischen *Cupressinoxyla* entspricht, so stelle ich dieselben zu *C. sequoianum* MERCKL., erweitere aber diese Art dahin, dass dieselbe nicht nur alle Hölzer vereinigt, welche die typische *Sequoia gigantea*-Structur besitzen, sondern auch diejenigen jüngeren Holzbruchstücke, welche mit jenen auf gleicher Lagerstätte vorkommen und allmählich in dieselben übergehen.

Zweige cretaceischer Taxodineen sind in grosser Anzahl bekannt, vergl. SHCENK im Handbuch der Palaeontologie von ZITTEL, II., pag. 284 ff. Aus den ebenfalls am Nordrande des Harzes gelegenen Schichten von Quedlinburg hat HEER *Sequoia Reichenbachii* HR., *S. pectinata* HR. und *Geinitzia formosa* beschrieben.

Pityoxylon KR.

KRAUS in SCHIMPER, Traité de paléont. végétale, tome II, pars 1, chapitre „Bois fossiles de conifères“ pag. 378.

Pinites GÖPP. p. p., Monogr. pag. 211.

Tüpfel der Tracheiden dieser Coniferenhölzer in einer oder mehreren opponirten Reihen geordnet. Harzführendes Parenchym und Harzgänge vorhanden. Markstrahlen entweder mehrreihig und Harzgänge enthaltend oder einreihig. Markstrahlen mitunter von zweierlei Gestalt.

GÖPPERT theilte (Monogr. pag. 49) die Hölzer der „Pinusform im weiteren Sinne“ = Form der Hölzer der Abietineen = *Cedroxylon* KR. + *Pityoxylon* KR. in die „Pinusform im engeren Sinne“ = *Pityoxylon* KR. p. p. mit ungleichförmigen Markstrahlen (d. h. z. Th. mit Eiporenzellen) und in die „Abietineenform“ = *Cedroxylon* KR. + *Pityoxylon* KR. p. p. mit gleichförmigen Markstrahlen. Wie aus dem Zusammenhang an mehreren Stellen hervorgeht, versteht GÖPPERT unter „*Abies*“ die Fichte = *Picea excessa* LK., KRAUS die Tanne = *Abies pectinata* DC.

KRAUS schied die Hölzer der Abietineen nach dem Fehlen oder Vorhandensein der Harzgänge in *Cedroxylon* KR. = *Abies*-Typus (die Tanne enthaltend, die Fichte ausschliessend) ¹⁾ und in *Pityoxylon* = *Pinus*-Typus (z. B. Fichte und Kiefer). Die Hölzer vom letzteren Typus brachte KRAUS in 2 Gruppen, in

¹⁾ Wenn KRAUS trotzdem l. c. pag. 364 irrthümlich auführt: Type des Abiétés (*Cedroxylon*), avec les genres *Abies*, *Picea*, *Larix* et *Cedrus*, so lässt sich dies nur dadurch erklären, dass er durch die allerdings eigenthümliche Auswahl der von ihm gebrauchten Namen einen Augenblick irregeleitet wurde. KRAUS bezeichnet nämlich in seinen Mikroskopischen Untersuchungen etc. die Tanne als *Pinus Picea* L und die Fichte als *Pinus Picea* DU ROI.

solche mit und solche ohne zackige Verdickungen der äussersten Markstrahlen.

SCHRÖTER ¹⁾ wendete die Eintheilungsgründe seiner beiden Vorgänger zugleich an, und gelangte dabei zu folgenden Gruppen:

I. Abietineenhölzer ohne Harzgänge = *Cedroxylon* KR. = Abietineenform von GÖPPERT z. Th., z. B. die Tanne.

II. Abietineenhölzer mit Harzgängen = *Pityoxylon* KR.

1. Unterform. Markstrahlzellen auf der radialen Längswand nur mit kleinen Poren, ohne zackige Verdickungen in den äussersten Reihen = diejenigen Hölzer der Abietineenform GÖPPERT's, welche zu *Pityoxylon* KRAUS gehören, z. B. die Fichte.

2. Unterform. Markstrahlzellen mit wenigen grossen Eiporen, aber ohne zackige Verdickungen der meist kleingetüpfelten äussersten Reihen, z. B. die Pinie. 1 und 2 bilden nach KRAUS die erste Gruppe.

3. Unterform. Markstrahlzellen mit Eiporen und zackigen Verdickungen, z. B. die Kiefer = zweite Gruppe von KRAUS. 2 und 3 bilden die Pinusform im engeren Sinne von GÖPPERT.

Diese Gruppierung kann ich auch meinen bisherigen Erfahrungen als durchgreifend bestätigen und dieselbe durch eine fernere, noch nicht beobachtete Unterform vermehren, welche zwischen die Unterformen 1 und 2 von SCHRÖTER einzuschalten ist:

(4. Unterform): Markstrahlzellen auf den Radialwänden nur mit kleinen Poren, aber mit zackigen Verdickungen in den äussersten Reihen: *Pinus insignis* DOUGL.

P. piceoides (cretaceum) spec. nov.

Markstrahlzellen dieses *Pityoxylon* von einerlei Art mit 2—3 Reihen kleiner Tüpfel. (Markstrahlen z. Th. mit Harzgängen.) Der Name „*piceoides*“ bezieht sich auf die Gleichheit der Structur dieses *Pityoxylon* mit *Picea excelsa* LK.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte, stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Unter den ca. 250 Exemplaren in Phosphorit versteinerter Conferenähölzer finden sich nur 4, welche nicht zu *Cupressinoxylon sequoianum* gehören. Diese 4 Hölzer, 2 junge Caulome mit erhaltenem Mark, ein nahezu centrales Stück ohne Mark und ein älteres Schalenstück sind gleichartig gebaut und die reichlich vorhandenen Harzgänge stellen dieselben zu *Pityoxylon*.

¹⁾ l. c. pag. 8.

Das Mark besteht ausschliesslich aus isodiametrischen Parenchym von wechselnder Grösse. Das Erstlingsholz wird von Spiraltracheiden gebildet. Die Tracheiden des 3. Jahrringes von einem der beiden den Markcylinder enthaltenden Bruchstücke haben im Mittel einen Tangentialdurchmesser von 0,039 mm, diejenigen des Schalstückes 0,063 mm. Die Tüpfel der Tracheiden stehen in einiger Entfernung von einander und besitzen runde Poren und runde Höfe. Die Markstrahlen sind in dem jüngsten Exemplar bis 9, in dem ältesten bis 20, und im Mittel etwa halb so hoch. Die Markstrahlen sind einerlei Art. Die Tüpfel derselben stehen in 2 — 3 Reihen und zu 2—6 auf die Breite einer Tracheide. Das Holzparenchym ist stellenweise häufig.

Wegen der gleichartigen, mit kleinen Tüpfeln versehenen Markstrahlzellen gehört das vorliegende *Pityoxylon* zur Unterform 1. Die wesentlichsten recenten Vertreter derselben sind die Gattungen *Picea* LK. und *Larix* Tourn. SCHRÖTER glaubt (l. c. pag. 12) diese Genera nach ihrem Holze unterscheiden zu können, indem er den *Larix*-Arten weniger, z. Th. vielleicht keine Harzgänge in den Markstrahlen und mehr Holzparenchym zuspricht. Ich fand sowohl bei *Larix europaea* als auch bei *Larix pendula* ebenso viel horizontale Harzgänge und ebenso wenig Parenchym, wie bei *Picea*, was jedenfalls beweist, dass die von SCHRÖTER als charakteristisch herangezogenen Eigenschaften grossen Schwankungen ausgesetzt sind. Ich vermuthe, dass sich zwischen *Picea* und *Larix* ein wesentlicher Unterschied nicht finden lässt.

Ein Vergleich mit den recenten Formen zeigt, dass sich das zu bestimmende *Pityoxylon* auf das engste an *Picea excelsa* LK. anschliesst, und wohl kaum von demselben und den übrigen Species der Unterform 1 unterschieden werden kann. Selbst die Dimensionen sind gleich: In einem 3. Jahrring von *Picea excelsa* fand ich die mittlere tangentiale Breite der Tracheiden zu 0,037 mm und in einem 72. Jahrring zu 0,059 mm.

Dieses *Pityoxylon* einer der zahlreichen schon beschriebenen Species unterzuordnen, war aus dem Grunde unmöglich, weil wohl ausnahmslos die vorliegenden Diagnosen keine Speciesdiagnosen sind, sondern Beschreibungen der individuellen Eigenschaften der untersuchten, meist nur in einem Exemplar vorliegenden Hölzer. Daher schlage ich den Namen *Pityoxylon piceoides* für sämtliche Hölzer vor, welche sich innerhalb der Formenreihe von *Picea excelsa* LK. bewegen, gleichgültig welcher geologischen Periode sie angehören. Es dürften z. B. *P. resinsum* UNG. spec. und *P. silesiacum* Göpp. spec. hierher zu rechnen sein.

Ob *P. piceoides* mit der Unterform 1 identificirt werden

muss, oder ob sich neben dieser Art noch andere unterscheiden lassen, hängt hauptsächlich davon ab, ob es wirklich *Pityoxyla* ohne horizontale Harzgänge giebt, und ob die häufig angegebenen einreihigen Markstrahlentüpfel Species- oder Altersunterschiede sind.

Zweige und Zapfen von *Picea* und *Larix* sind wohl noch nicht in cretaceischen Schichten gefunden worden.

Araucarioxylon KR. p. p.

KRAUS in SCHIMPER's Traité, l. c. pag. 378.

Araucarites PRESL. et GÖPP. p. p. Monogr. pag. 231.

Nach KRAUS zerfallen die *Araucarioxyla* in zwei Gruppen: 1. in solche mit meist einreihigen und 2. in solche mit mehrreihigen Markstrahlen. Da jedoch letztere, wie SCHENK¹⁾ sicher mit Recht vermuthet, theils zu den Calamodendreen, theils zu *Arthropitys* gehören und sich von denen der ersten Gruppe, welcher sich sämmtliche lebende Formen anschliessen, histologisch wesentlich unterscheiden, so empfiehlt sich diese zweite Gruppe von *Araucarioxylon* aufzulösen, und demgemäss diese Gattung in folgender Weise zu definiren:

Die Tracheiden dieser Coniferenhölzer besitzen seltener 1 Reihe, meist 2—5 Reihen spiralig gestellter Tüpfel, deren Höfe sich abplatten und daher zusammengedrückt elliptischen oder hexagonalen Umriss besitzen. Die Markstrahlen sind meist ein-, sehr selten zweireihig. Holzparenchym und Harzgänge fehlen.

Diese Structur zeigen *Araucaria* und *Dammara*, die Walchiëen²⁾, die Cordaiten, sowie die palaeozoischen und mesozoischen *Ginkgo*-ähnlichen Taxaceen.

Durch die ausgezeichneten Untersuchungen von GRAND'EURY und RENAULT ist nachgewiesen worden, dass *Araucarioxylon Brandlingi* WITH. spec. das Holz von Cordaiten-Arten und *Artisia* STRNB. der Markcylinder von *Araucarioxylon Brandlingi* ist. Ferner machte STERZEL darauf aufmerksam, dass *A. medullosum* GÖPP. spec. ein *Artisia*-ähnliches Mark besitzt und daher wahrscheinlich ebenfalls das Holz eines *Cordaites* sei.

So überraschend und befriedigend auch diese Beobachtungen sind, so können dieselben doch noch keineswegs als abgeschlossen gelten. Nur die *Cordaites*-Arten im engeren Sinne sind in Bezug auf den Bau ihres Holzes untersucht worden, und inwieweit die von GRAND'EURY und RENAULT gefundenen Kennzeichen: umfangreiches gefächertes Mark und

¹⁾ SCHENK im Handbuch der Palaeontologie von ZITTEL, Bd. II, p. 240.

²⁾ SCHENK, l. c. pag. 275.

querstehende Blattnarben auf der Rinde der jüngeren Stämme und Aeste allen Cordaiten und denselben ausschliesslich zukommt, ist noch gänzlich unbekannt. In Anbetracht dessen hat auch GRAND' EURY den von ihm eingeführten Namen *Cordaioxylon* nicht näher definirt. Es erscheint daher verfrüht, wenn FELIX¹⁾ eine Spaltung der Gattung *Araucarioxylon* KR. in *Cordaioxylon* und *Araucarioxylon* im engeren Sinne vornimmt. Er versucht dies, ohne durch den Besitz des Markes und der Rinde wirklich bestimmbare Hölzer zu Grunde zu legen, lediglich auf die Thatsache gestützt, dass *Araucarioxylon* (*Cordaioxylon*) *Brandlingi* vorherrschend drei alternirende Reihen von Tüpfel besitzt. Gattungsdiagnosen giebt FELIX nicht, vielmehr charakterisirt er die von ihm neu gebildeten Genera nur durch die Species *Araucarioxylon saxonicum* FEL. = *Araucarites saxonicus* GÖPP. p. p. + *A. Schrollianus* GÖPP. p. p. und *Cordaioxylon Brandlingi* FEL. = *A. saxonicus* GÖPP. p. p. + *A. Schrollianus* GÖPP. p. p. + *A. medullosus* GÖPP. Den Diagnosen dieser Species können wir entnehmen, dass FELIX in seiner Gattung *Araucarioxylon* diejenigen Hölzer mit Araucarienstructur vereinigt, welche 1 — 3, jedoch vorherrschend eine Reihe Tüpfel auf der Radialwand aufweisen, während die Gattung *Cordaioxylon* aus solchen mit 2 — 5 Reihen gebildet werden soll. Dieser Eintheilung kann ich mich umsoweniger anschliessen, als die Hölzer der wohlcharakterisirten und einheitlichen recenten Gattungen *Araucaria* und *Dammara* 1—5-reihige Tüpfel besitzen, ja sogar mitunter die Anzahl der Tüpfelreihen an demselben Individuum innerhalb dieser Grenzen schwankt.²⁾ Daher finde ich, dass die Abtrennung einer Gattung *Cordaioxylon* augenblicklich noch nicht ausführbar ist, und dass wegen der völligen Identität des Holzes dieselbe wohl nie nöthig, resp. zweckentsprechend sein wird. Wir ersehen vielmehr, dass, wie *Cupressinoxylon* Hölzer von Gattungen verschiedener Familien umfasst, dies auch mit *Araucarioxylon* der Fall ist, wie ich oben in der Diagnose anzudeuten versuchte.

¹⁾ FELIX, Ueber die versteinerten Hölzer von Frankenberg i. S. Naturf. Ges. Leipzig, 1882, G. V.

²⁾ SCHACHT, Ueber den Stamm und die Wurzel von *Araucaria brasiliensis*, Bot. Zeit. 1862, pag. 409 u. 417. SCHACHT findet in der Reihenzahl der Tüpfel einen schroffen Unterschied zwischen Stamm- und Wurzelholz. Jedoch ist zu bedenken, dass der betreffende Aufsatz tendentiös gegen MOHL gerichtet ist. Ich vermuthe, dass die extremen Reihenzahlen durch die allmählichsten Uebergänge verknüpft sind, deren Beginn die von mir untersuchten jungen Stämme und Aeste unzweideutig zur Schau tragen. Vergl. auch KRAUS, Zur Kenntniss der Araucarien des Rothliegenden etc., Würzb. naturw. Zeitschrift VI., pag. 70 u. 71.

Araucarioxylon cf. *keuperianum* UNG. spec.

Araucarites keuperianus GÖPP., Monogr. pag. 234, und KRAUS, einige Bemerkungen über die verkieselten Stämme des fränkischen Keupers. Würzb. naturw. Zeit. VI., pag. 67.

Beschreibung der vorliegenden Exemplare:

Die Tracheiden dieser *Araucarioxyla* besitzen fast ausschliesslich ein-, selten zweireihige sich abplattende Tüpfel. Die Markstrahlen sind ausschliesslich einreihig und 1 — 15, meist circa 6 Schichten hoch. Die Markstrahlentüpfel sind klein und bilden 1 — 4, häufig unregelmässige Reihen.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte.

Die mir vorliegenden 16 Exemplare verkieselter Hölzer, welche, wie schon erwähnt, zu den in Phosphorit versteinerten in keiner floristischen Beziehung stehen, gehören sämtlich der gleichen *Araucarioxylon*-Formenreihe an. Ich versuchte dieselben nach den Diagnosen und besonders nach dem „Arboretum fossile“ von GÖPPERT und den zahlreichen Schliffen zu bestimmen, welche Herr Geh. Rath SCHENK mir zu leihen die Güte hatte. Mit einigen gut erhaltenen Exemplaren von *A. keuperianum* UNG. spec. stimmten dieselben vollständig überein. Doch da die Diagnosen von GÖPPERT und KRAUS sich widersprechen, und KRAUS l. c. die Selbstständigkeit dieser Species nur durch die Formation für gesichert erklärt, letztere aber für vorliegende Hölzer nicht ermittelt werden kann, so lässt sich die Identität mit *A. keuperianus* (oder mit einer anderen Species) nicht sicher entscheiden. In zweiter Linie ist *A. württembergicum* zu vergleichen.

Da nach GÖPPERT¹⁾ und nach im Besitz des Herrn Geh. Rath SCHENK befindlichen Schliffen *A. keuperianus* auch im Keuper von Nordwestdeutschland vorkommt, und Keuper in der Umgegend von Helmstedt zu Tage tritt, so widerspricht die Bestimmung vorliegenden Fossils als *A. keuperianus* geologischen Thatsachen nicht.

Monocotylen.

Die typische Structur der Monocotylen wird mitunter dadurch von den Dicotylen (z. B. *Scorodosma foeditum*, *Ferula* spec.) nachgeahmt, dass dieselben in einem sehr umfangreichen Marke Fibrovasalstränge entwickeln, und gleichzeitig den eigentlichen Holzkörper auf ein Minimum reduciren. Ferner lässt

¹⁾ GÖPPERT, Revision meiner Arbeiten etc., Sep.-Abdruck pag. 17 (Bot. Centralbl. 1881, Bd. V. u. VI.).

sich zwischen der Structur einiger wasserbewohnender Mono- und Dicotylen mit reducirten Fibrovasalsträngen und überwiegend entwickelter Rinde ein wesentlicher Unterschied nicht erkennen. Die unter der Gattung *Palmoxylon* SCHENK zu vereinigenden Reste enthalten jedoch keine Gebilde dieser Kategorien, da die Fibrovasalstränge der letzteren nicht den für dieses Genus charakteristischen Bau und Verlauf besitzen.

Palmoxylon SCHENK.

Fasciculites COTTA, Dendrologia; UNGER, Gen. et spec. pag. 334.

SCHENK ¹⁾ vereint unter dieser Gattung die Reste solcher fossilen Stämme, welche in ihrer Structur von derjenigen der recenten Palmen nicht wesentlich abweichen. Demgemäss versuche ich obige Gattung durch folgende Diagnose zu umgrenzen:

Hölzer von nach monocotylem Typus gebauten Stämmen, welche weder hohl sind, noch an den Insertionsstellen der Blätter einen abweichenden Bau besitzen. Die Zellen des Grundparenchyms sind meist dünnwandig, doch auch zum Theil in den peripherischen Schichten sclerenchymatisch und enthalten nicht selten Luftlücken zwischen sich. Die Fibrovasalstränge dringen von den Insertionsstellen der Blätter aus in einem mehr oder weniger gekrümmten und nach oben convexen Bogen nach der Mitte des Stammes vor, biegen sich hier wieder nach aussen und nähern sich dann ganz allmählich von neuem der Oberfläche des Stammes, wo sie in der Nähe der Rinde hinablaufen und sich theilweise vereinigen. Die Fibrovabalstränge sind ferner meist an der Peripherie des Stammes dichter geschaart als in der Mitte, seltener gleichmässig vertheilt. Im Gefässtheil des Leitbündels ²⁾ finden sich neben Holzzellen zweierlei Gefässe: (1, meist 2 oder mehrere) grössere Treppen- oder Netzgefässe, welche sich in eine tangentiale Reihe ordnen, und (1, meist mehrere) kleinere Ring- und Spiralgefässe, die sich fast immer auf der inneren Seite der grösseren Gefässe zu

¹⁾ SCHENK, Die von den Gebr. SCHLAGINTWEIT in Indien gesammelten fossilen Hölzer; ENGLER's bot. Jahrb. 1882, pag. 353; ferner: Die *Perfossus*-Arten COTTA's, ebenda pag. 483, und in: Libysche Wüste III, Fossile Hölzer, pag. 6.

²⁾ Mit der Bezeichnung „Leitbündel“ sollen hier die zur Leitung dienenden Elemente des Fibrovasalstranges, also Gefässtheil und Siebtheil, zusammengefasst und dem „Bastbeleg“ gegenübergestellt werden.

einer Gruppe vereinigen oder sehr selten zwischen den (beiden) grösseren Gefässen zur Entwicklung gelangt sind. Auf der Aussenseite der grösseren Gefässe befindet sich der Siebtheil; nur selten ist derselbe in zwei zur Mittellinie des Bündels symmetrisch vertheilte Gruppen gespalten. Der Bastbeleg der Fibrovasalstränge ist stets deutlich entwickelt und meist überwiegend oder ausschliesslich auf der äusseren Seite des Stranges zur Ausbildung gelangt, selten umschliesst er das Leitbündel mehr oder minder gleichmässig. Vor dem Eintritt der Fibrovasalstränge in die Blattstiele entwickelt sich häufig das Leitbündel stärker und tritt der Bastbeleg zurück; hingegen in dem untersten Verlauf der schwächer werdenden Stränge längs der Rinde verschwindet das Leitbündel fast ganz. Mitunter finden sich ausser den Fibrovasalsträngen noch isolirte Baststränge dem Grundparenchym eingelagert.

Diese Gattung umfasst die Hölzer sämmtlicher Palmen, doch ausserdem noch Hölzer einiger anderer Monocotylen (z. B. das Rhizom von *Arundo Donax* L.). Auch können isolirte Stücke vom ersten Jahrwuchs der baumartigen Liliaceen und von der Wand der bambusartigen Gramineen nicht vom Palmenholz unterschieden werden.

Die relativ wenigen mir zur Verfügung stehenden Palmenhölzer, sowie die vorzüglichen Abbildungen, welche MOHL in der Abhandlung „De palmarum structura“ in MARTIUS' *Historia naturalis palmarum* Tom. I. giebt, liessen keinen Zusammenhang zwischen der Histologie der Palmenhölzer und der systematischen Eintheilung der Palmen erkennen. Es ist zwar möglich, dass bei monographischer Bearbeitung eines reicheren Materials sich auch hier ein Zusammenhang zwischen Anatomie und Systematik herausstellt, jedoch ist dies nicht sehr wahrscheinlich. So finden wir z. B. in der systematisch und habituell gut abgegrenzten Gattung *Calamus* sowohl Hölzer mit als auch ohne isolirte Baststränge; einige *Calamus*-Arten haben die Siebtheilelemente zu einer Gruppe vereinigt, andere in zwei Gruppen gespalten; einige besitzen vorherrschend ein, andere mehrere grössere Gefässe etc. Der Unterschied zwischen den Corypheen *Sabal* spec. und *Chamaerops Khasyana* ist grösser, als derjenige zwischen *Chamaerops Khasyana* und *Phoenix dactylifera*; *Corypha cerifera* und *Cocus coronata* sind kaum zu unterscheiden u. dgl. m. Auch dürfte es sich zunächst kaum vermeiden lassen, dass Bruchstücke von umfangreichen monocotylen Blattstielen sowie von ebensolchen Aehren- und Rispenaxen als selbstständige *Palmoxylon*-Species beschrieben werden.

Es könnte demnach fraglich erscheinen, ob eine Eintheilung der *Palmoxyla* in Species überhaupt von Interesse ist. Doch ist dies zu bejahen. Wir erhalten hierdurch zunächst ebenfalls einen Gesichtspunkt, den Formenreichthum früherer Perioden zu beurtheilen; ferner wird die Kenntniss der geographischen Verbreitung der *Palmoxylon*-Species sich mit zur Abgrenzung der früheren Florenbezirke verwenden lassen; und schliesslich dürften vielleicht einst glückliche Funde den Zusammenhang wenigstens einiger *Palmoxyla* mit gewissen Blättern und Früchten unmittelbar erkennen lassen.

Nach UNGER's Vorgang werden die fossilen Palmenhölzer nach dem Vorhandensein oder Fehlen isolirter Baststränge in 2 Gruppen gesondert. Diese Eintheilung fördert sicher den Ueberblick über die Species und erscheint umsomehr gerechtfertigt, als die recenten Palmen (nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen) eine geographische Sonderung in der Weise zu erkennen geben, dass mit Ausnahme einiger *Calamus*-Species, die Palmen mit isolirten Baststrängen auf die westliche Halbkugel beschränkt sind. Doch darf man nicht die Schwierigkeiten ausser Acht lassen, welche sich zuweilen bei der Einordnung fossiler Palmenhölzer in diese Gruppen einstellen. Es ist nämlich das Vorkommen der den isolirten Baststrängen ähnlichen, ja oft dem Elementarbestande nach mit denselben identischen untersten Theile der Fibrovasalstränge nicht immer auf die der Rinde zunächst liegenden Schichten beschränkt, sondern es erstreckt sich diese Zone mitunter ziemlich weit in den Stamm hinein, z. B. bei *Corypha cerifera*. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass ein Palmenholzfragment, welches auf dem Querschnitt kleine isolirte Bastpartieen aufweist, eben-erwähnter Zone eines von eigentlichen isolirten Baststrängen freien Stammes angehörte. Auch können bei weniger guten Erhaltungszuständen leicht isolirte Baststränge irrthümlich vermuthet werden, z. B. wenn einzelne Zellen eines grossmaschigen Grundparenchyms mit einer anders gefärbten körnigen Substanz ausgefüllt sind.

Hingegen ist nach den Abbildungen von MOHL und nach meinen Erfahrungen die Eigenschaft des Bastbeleges, dass derselbe das Leitbündel allseitig umschliesst oder nicht, trotz aller Schwankungen, die der Fibrovasalstrang in seiner Ausbildung erleidet, in dessen mittlerem Verlauf durchaus constant.

¹⁾ De palmis fossilibus, in MARTIUS, Historia naturalis palmarum, Tom. I.

A. *Palmoxyla* mit isolirten Baststrängen.*Palmoxylon scleroticum* sp. nov.

Taf. XXVII, Fig. 1.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* (an der Peripherie des Stammes) aus sclerotischen Zellen bestehend. Mittlerer radialer Durchmesser der Fibrovasalstränge in ihrem mittleren Verlauf 1,4 mm. Leitbündel mit 1 — 8, und wenn mehr als 2, sich einander abplattenden grösseren und zahlreichen kleineren Gefässen. Siebtheil einem spitzen, gleichschenkeligen Dreieck ähnlich, dessen Basis dem Gefässtheil aufrucht und dessen Schenkel von dem Bastbeleg umgeben sind. Letzterer umfasst das Leitbündel allseitig, ist jedoch auf der äusseren Seite bedeutend stärker entwickelt als auf der inneren. Isolirte Baststränge vorhanden.

Der Name „*scleroticum*“ bezieht sich auf das sclerotische Parenchym.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Von dieser Species liegt ein genügend gut erhaltenes Fragment vor, welches an einer Stelle noch mit der Rinde bekleidet ist. Dieselbe besteht aus ca. 20 Schichten radial abgeplatteter Zellen, welche einzelne Baststränge umschliessen. Der Uebergang von dem isodiametrischen Grundparenchym zu den Rindenzellen ist ein ganz allmählicher. Das Grundparenchym ist nur z. Th. gut erhalten, und während die primäre Membran bei allen Zellen scharf ausgeprägt ist, kann nach dem Lumen zu nicht überall eine deutliche Grenze wahrgenommen werden. Doch an mehreren umfangreichen Stellen der Schliffe sind die Zellwände vollkommen gut zu erkennen. Hier zeigen sich dieselben stark verdickt. Dass dieses jedoch nicht oder nicht ausschliesslich auf Quellung beruht, beweist die Ausbildung der Tüpfel. Dieselben bilden lange, sich zuweilen gabelnde Kanäle, welche Form dem sclerotischen Parenchym eigen ist. Dünnwandiges Parenchym zeigt nach einer Quellung nicht jene regelmässigen Porenkanäle und dieselben sind bei letzterem niemals gegabelt. Bei den lebenden Palmen findet sich ähnliches bei *Diplothenium caudescens* und *Cocos botryophora*.¹⁾ Da jedoch auch diese Palmen in der Mitte des Stammes nur dünnwandiges Parenchym besitzen, und von *P. scleroticum* nur ein peripherisches Stück vorliegt, so habe ich

¹⁾ MOHL, l. c. §. 8.

in der Diagnose die Worte: „an der Peripherie des Stammes“ eingefügt.

Durch die Querschliffe sind in der Nähe der Rinde manche Fibrovasalstränge unter ziemlich spitzem Winkel durchschnitten worden, und neben den in der Diagnose geschilderten Fibrovasalsträngen finden sich noch andere bedeutend schwächere, welche nur sehr reducirte Leitbündel besitzen. Nach dem Rande zu werden die letzteren häufiger, und eine der Rinde unmittelbar anliegende schmale Zone enthält nur Fibrovasalstränge von letzterer Ausbildung. Da nun diese Structur sich von derjenigen der recenten Palmen nicht unterscheidet, und dieselbe bei letzteren durch den in der Gattungsdiagnose angedeuteten Verlauf der Fibrovasalstränge und deren Ausbildungsweise bedingt ist, so ergibt sich, dass die cretaceischen Palmen auch in letzteren Beziehungen mit den recenten übereinstimmen.

Palmoxylon parvifasciculosum spec. nov.

Taf. XXVII, Fig. 2 u. 3.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* aus sich eng aneinander schliessenden isodiametrischen Zellen bestehend. Fibrovasalstränge rundlich, mittlerer radialer Durchmesser von 0,42 mm. Leitbündel mit 1—4, und wenn mehr als 2, sich gegenseitig abplattenden grösseren Gefässen, sowie meist 3—4 kleineren. Siebtheil relativ gross, sichelförmig, die convexe Seite nach aussen. Bastbeleg das Leitbündel in einer im Mittel 4—12 Zellen breiten Schicht umschliessend, doch so, dass der nach aussen gelegene Theil des Bastes stärker entwickelt ist, als der nach innen gerichtete. Isolirte Baststränge vorhanden.

Der Name „*parvifasciculosum*“ bezieht sich auf die Kleinheit der Fibrovasalstränge.

Im Untersenon von Harzburg und auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt.

Der geringe Durchmesser der Stränge, ferner der Umstand, dass dieselben häufig nicht streng orientirt sind, und die Aehnlichkeit dieses Holzes mit dem Blattstiel von *Chamaerops excelsior* liess in mir die Vermuthung aufkommen, dass *P. parvifasciculosum* vielleicht Blattstiele umfasse. Zwei der mir vorliegenden Bruchstücke widersprechen durch ihre Dimensionen dieser Annahme nicht; doch das dritte Exemplar mit einem Querdurchmesser von 55 mm, welches trotzdem nirgends Rinde enthält, und demgemäss von einem noch stärkeren Organ ab-

stammen muss, sowie die vollkommen gleichmässige Vertheilung der Fibrovasalstränge scheint die Stammnatur von *P. parvifasciculosum* zu beweisen. Die *Calamus*-Arten, *Sabal* spec. u. s. w. besitzen ebenso schmale Fibrovasalstränge, und *Corypha cerifera* zeigt die gleichen Schwankungen in der Orientierung derselben.

Während die leiter- und netzförmigen Verdickungen der grösseren Gefässe auf allen Längsschliffen der hier beschriebenen *Palmoxyla* deutlich hervortreten, zeigt ein sehr gut erhaltenes Exemplar von *P. parvifasciculosum* auch in prachtvoller Weise die Spiralverdickungen der kleineren Gefässe. Diese Gleichheit der Durchbrechungsformen der Gefässe ist ebenfalls ein Beweis für die vollkommene Analogie der *Palmoxyla* der Kreidezeit und den heutigen.

B. *Palmoxyla* ohne isolirte Baststränge.

Palmoxylon radiatum spec. nov.

Taf. XXVII, Fig. 4.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* gering entwickelt. Mittlerer radialer Durchmesser der Fibrovasalstränge 0,9 mm. Leitbündel mit 1 — 3 grösseren Gefässen; die kleineren geben sich auf dem Querschnitt nicht zu erkennen. Siebtheil relativ klein. Bastbeleg das Leitbündel allseitig umgebend, jedoch auf der Aussenseite in weit beträchtlicherem Maasse. Die Bastzellen haben aussergewöhnlich grossen Umfang und auf dem Querschnitt z. Th. elliptische Umgrenzung, und sind derartig angeordnet, dass sie auf dem Querschnitt das Leitbündel strahlenartig umgeben. Isolirte Baststränge fehlen.

Der Name „*radiatum*“ ist der Anordnung der Bastzellen entnommen.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; entstammt wahrscheinlich dem Untersenon.

Das vorliegende Exemplar hat 33 mm Querdurchmesser und stellt ein nahe der Rinde gelegenes Bruchstück dar, ohne jedoch letztere noch zu besitzen. In der allgemeinen Anordnung der Stränge und des Parenchyms, sowie in der Abänderung im Bau der ersteren in der Nähe der Rinde stimmt *P. radiatum* mit *Astrocayrum vulgare* überein, zeigt jedoch in den Einzelheiten grosse Abweichungen.

Palmoxylon variable spec. nov.

Taf. XXVII, Fig. 5.

Grundparenchym dieses *Palmoxylon* aus z. Th. isodiametrischen, z. Th. vertical verkürzten und im Querschnitt rechteckigen Zellen bestehend, jedoch ohne regelmässige Vertheilung dieser Elemente. Radialdurchmesser der Fibrovasalstränge sehr schwankend, im Mittel ca. 0,7 mm. In einigen Leitbündeln nur ein grösseres Gefäss, aber auch zwei und mehr, während die kleineren auf dem Querschnitt nicht von den Holzzellen zu unterscheiden sind. Andere Leitbündel enthalten neben 2—6 grösseren Gefässen bis 8 und mehr kleinere von oft geringem Grössenunterschiede. Siebtheil regelmässig ausgebildet. Bastbeleg nur auf der äusseren Seite des Leitbündels entwickelt, von sehr verschiedener Gestalt. Mitunter liegen 2 Leitbündel so genähert, dass ihre Bastbelege sich vereinen. Isolirte Baststränge fehlen.

Der Name „*variable*“ bezieht sich auf die veränderliche Ausbildungsweise dieses *Palmoxylon*.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Von den 3 eben beschriebenen *Palmoxyla* ist *P. variable* besonders dadurch unterschieden, dass bei letzterem der Bastbeleg das Leitbündel nicht umschliesst, sondern sich nur an die Aussenseite desselben anlagert. Gleiche Unbeständigkeit in der Ausbildung der Fibrovasalstränge zeigen von recenten Palmen *Geonoma simplifrons* und *Cocos coronata*. Ob zu den in der Diagnose erwähnten Schwankungen noch diejenige tritt, dass sich mitunter im Gefässtheil kleinere Bastpartieen finden, wie dies z. B. bei *Corypha frigida* der Fall ist, konnte wegen der Färbungsverhältnisse des einzigen vielleicht derartigen Fibrovasalstranges nicht entschieden werden. —

Aus der Kreideperiode haben HEER und LESQUEREUX undeutliche Blattreste von Palmen, sowie HEER solche von *Pandanus* beschrieben.

Rhizocaulae SAP.

SAPORTA, Examen analytique etc., pag. 17—19.

SAPORTA, Etudes sur la végétation du sud-ouest de la France à l'époque tertiaire Annales des sciences naturelles, quatrième série. Botanique XVII., pag. 193 ff.

Plantae paludosae, caulescentes, foliatae; flores, ut videtur, spicati; caules nodulosi, farcti, intus lacunosi, radiculis advenis secus internodia prodeuntibus sparsim

praediti. Folia plana, lato-linearia, subtiliter nervosa, nervis longitudinalibus numerosis, aequalibus, medio nullo.

Einziges Genus: *Rhizocaulon* SAP.

Rhizocaulon najadinum sp. nov.

Taf. XXVII, Fig. 6.

Inflorescenz dieses *Rhizocaulon* unbekannt. Stengel, wenn frei entwickelt, rund, Durchmesser 3—8 mm, meist 4—5 mm. Grundparenchym in der Mitte der Stengel (sehr wahrscheinlich) lacunös, jedoch eine breite Aussenschicht eng aneinander liegender Zellen bildend, deren äusserste Lagen besonders widerstandsfähig sind. Bündelsystem zu einem axilen Strang vereinigt. Ausserdem zahlreiche isolirte Baststränge, welche im gesammten Querschnitt (incl. Aussenschicht) gleichmässig vertheilt sind, und nahe der Epidermis an Grösse abnehmen. Sehr zahlreiche Adventivwurzeln umgeben regellos den Stengel. Durchmesser der Adventivwurzeln sehr schwankend, bis 3 mm steigend. Ebenfalls mit axilem Gefässbündelstrang, aber ohne isolirte Baststränge. In der inneren Schicht des Grundparenchyms ca. 32 langgestreckte, um den axilen Strang radial geordnete Luftlücken. Aeussere Schicht lückenlos, relativ mächtig entwickelt, aus 6—30 Zelllagen bestehend. Blätter ca. 10 mm breit, im Maximum 0,15 mm dick, nicht gefaltet und ohne besonders hervortretende Fibrovasalstränge.

Der Name „*najadinum*“ bezieht sich darauf, dass die Structur dieses *Rhizocaulon* derjenigen einiger Najadeen, besonders *Cymodocea ciliata* KÖNIG, am meisten ähnelt.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Von diesem Fossil liegen 4 Exemplare vor, ein 12 cm langer, 6 cm breiter und 3 cm dicker Complex, sowie drei kleinere. Schon makroskopisch erinnern dieselben an ein Wurzelgewirre. Im Querschliff zeigen sämtliche Stücke, gleichviel von welcher Stelle derselben der Schliff entnommen wurde, im Wesentlichen dasselbe Bild, von dem ein Theil in Figur 6 dargestellt wurde. Es ist daher die Zusammengehörigkeit dieser Stengel-, Wurzel- und Blattquerschnitte sicher erwiesen, und diese Querschliffe nöthigen zu der Annahme, dass die aufrechten beblätterten Stengel von *Rh. najadinum* zahlreiche Adventivwurzeln entwickelt haben, und dass dieselben,

abgesehen von der Inflorescenz, in ihren allgemeinen Umrissen ein ähnliches Aussehen gehabt haben, wie es SAPORTA l. c. tome XIX., t. IV, f. 2 C für *Rhizocaulon polystachium* SAP. zur Darstellung gebracht hat. Sämmtliche Querschliffe zeigen mehrere Stengel, z. B. ein Schliff von 12,5 □ cm Oberfläche 21 dergleichen nebeneinander, und es sind sowohl die Stengel, als besonders die Wurzeln und Blätter durch dies eng geschaarte Wachsthum vielfach in ihrer regelmässigen Ausbildung gehemmt worden.

Der Erhaltungszustand ist ein solcher, dass man die einzelnen Organe und deren gröberen Bau meist deutlich erkennen kann, doch gelang es trotz 12 z. Th. grosser Querschliffe nicht, eine Stelle zu finden, welche über den feineren Bau des axilen Stranges der Stengel und der Wurzeln genaueren Aufschluss gab, sowie das den Strang der Stengel und die Luftlücken der Wurzeln umchliessende Parenchym erkennen liess. Aus diesem Grunde sehe ich von Abbildungen bei stärkerer Vergrösserung ab und gebe nur eine in den Umrissen genaue, jedoch in der Ausführung schematische Figur in fünffacher Vergrösserung (Taf. XXVII, Fig. 6). Sämmtliche durchmusterte Stengel zeigen den axilen Strang (a) von einem bis auf die isolirten Baststränge (m) völlig zerstörten Gewebe umgeben, dessen Stelle in der Figur weiss gelassen worden ist. Die Regelmässigkeit des Auftretens und die stets ungefähr concentrisch runde Umgrenzung dieser zerstörten Stelle lassen vermuthen, dass dieselbe ursprünglich von einem leicht zerstörbaren, sehr wahrscheinlich lacunösem Gewebe ausgefüllt war. Das Parenchym der Aussenschicht ist durch Punktirung angedeutet, und zwar entspricht die Anzahl der Punkte ungefähr der Anzahl der Parenchymzellen. Die dunkleren Punkte stellen die in den Präparaten mit ziemlicher Regelmässigkeit dunkler braun gefärbten, widerstandsfähigeren äussersten Zelllagen dar. Die isolirten Baststränge (m) sind z. Th. sehr gut erhalten, und zeigen im Querschnitt im Mittel ca. 150 Fasern. Der innere Theil der Wurzeln ist bei den meisten derselben ganz oder theilweise zerstört. Die äussere, 6—30 Zelllagen breite Parenchymschicht derselben ist durch kreuzweise Strichelung angedeutet; durch den Schliff schräg getroffene Wurzeln sind durch parallele Strichelung unterschieden. Ein etwas besser erhaltenes Blatt könnte vielleicht zu der Annahme führen, dass die Blätter aus sehr kleinen Zellen aufgebaut und sehr lacunös waren. In der Figur (mit b bezeichnet) sind dieselben, damit sie sich von der weiss gelassenen Phosphoritzwischenmasse (g) besser abheben, gestrichelt worden. — Die Längsschliffe liessen nichts deutlich erkennen.

Die Aehnlichkeit des Habitus dieses Fossils mit demjenigen der *Rhizocaulae* SAP., worauf mich Herr Geh. Rath SCHENK aufmerksam machte, ist ohne Weiteres ersichtlich. Der Versuch, dieses Fossil näher zu bestimmen, knüpfte sich zunächst an das Vorhandensein eines axilen Stranges. Ueber die bisher bekannten Phanerogamen mit dieser Structur siehe DE BARY, Vergl. Anat. d. Vegetationsorgane pag. 287. Von den daselbst aufgeführten Arten zeigt *Potamogeton pectinatus* bezüglich des Stengels die relativ grösste Aehnlichkeit. *Potamogeton pectinatus* besitzt ausser dem axilen Gefässbündelstrang noch isolirte Bastbündel (siehe l. c. Fig. 171 auf pag. 384), unterscheidet sich aber dadurch wesentlich von *Rh. najadinum*, dass die Rinde grossmaschig lacunös ist. Nun wurden andere Najaden aus dem Herbarium der Universität Leipzig verglichen. Viele verhielten sich ähnlich, und *Cymodocea ciliata* KÖNIG ¹⁾ stimmt auch noch darin mit *Rh. najadinum* überein, dass ihr Stengel eine geschlossene äussere Rindenschicht besitzt und nur im Innern lacunös ist, wenngleich sie sich wieder dadurch von *Rh. najadinum* entfernt, dass die Baststränge nur den lacunösen Theil durchziehen, weniger zahlreich sind und stets eine kleine Siebröhrengruppe umschliessen. Die Wurzeln von *Cym. ciliata* stimmen in ihrer Structur vollkommen mit denjenigen von *Rh. najadinum* überein, sind aber wohl nur an Rhizomen und nicht auch an beblätterten Stengeln entwickelt. Die Blätter von *Cym. ciliata* sind ebenfalls relativ breit und sehr dünn. Auch haben manche Najadeen einen rasenartigen Wuchs wie *Rh. najadinum*. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass *Rh. najadinum* zu den Najadeen zu rechnen ist.

Von den *Rhizocaulae*, welche SAPORTA beschrieben hat, weicht allerdings *Rh. najadinum* durch seinen axilen Gefässbündelstrang erheblich ab. Doch lassen die von SAPORTA gegebenen Figuren ²⁾ einen sehr schlechten Erhaltungszustand dieser *Rhizocaulae* vermuthen, und da somit die Möglichkeit der Verwechselung von Baststrängen mit Gefässbündeln nicht ganz ausgeschlossen ist, und da ferner die systematische Stellung von *Rh. najadinum* noch weiterer Bestätigung bedarf, so erscheint es gerechtfertigt, diese Species zunächst noch mit den im Habitus vollkommen übereinstimmenden *Rhizocaulae* SAP. zu vereinen.

Ueber das Vorkommen von Najadeen in der Kreide siehe HOSIUS und v. D. MARCK, Westfälische Kreideflora pag. 21 ff.

¹⁾ In Betreff der Synonyme und systematischen Stellung s. ASCHERSON, Linnaea, XXXV., pag. 162.

²⁾ l. c. tome XVII, t. 1, f. 1—3.

Dicotylen.

Ueber die Abgrenzung der Dicotylen gegen Coniferen und Monocotylen vergl. das bei jenen Gruppen Gesagte.

Ein Gegensatz im Bau der Chori- und Sympetalen lässt sich leider nicht nachweisen.

Da die Zellen der versteinerten Hölzer weder isolirt noch auf ihren früheren Inhalt geprüft werden können, so dürfte der Versuch, die z. Th. auf physiologische und entwicklungsgeschichtliche Momente gestützte und bei weitem noch nicht einheitlich angewendete Nomenclatur der Elementarorgane der recenten Dicotylenhölzer auch bei der Beschreibung der fossilen anzuwenden, nur zu sehr schwankenden und eventuell verwirrenden Angaben führen. Daher erscheint es zweckmässig, alle diejenigen Elementarorgane der fossilen Dicotylenhölzer, welche weder Gefäss- noch Parenchymqualität besitzen, zunächst noch unter der früher allgemein üblichen Bezeichnung „Holzfasern“¹⁾ zusammenfassen.

Alle hier zu beschreibenden Dicotylenhölzer zeigen Thyllen in wechselnder Menge.

Fegonium gen. nov.

Die Gefässe dieser Dicotylenhölzer stehen fast immer einzeln und sind über den ganzen Jahrring gleichmässig vertheilt (oder nehmen, wie bei *Fagus sylvatica*, nur in den äussersten Herbstholzschichten an Zahl und Grösse ab). Ihr Längswände sind mit behöften ovalen Tüpfeln, deren Spalten quergestellt sind, versehen. Diese Tüpfel erreichen häufig eine derartige Quererstreckung, dass dadurch die Gefässe netz- oder treppenähnlich durchbrochen erscheinen. Die Durchbrechung der Querwände ist meist leiterförmig, jedoch auch lochförmig. Die Holzfasern sind mit behöften Tüpfeln versehen. Das Parenchym bildet kurze, unregelmässige, tangentialreihen; auch kommen vereinzelt Parenchymfasern vor. Die Markstrahlen sind zweierlei Art: erstens solche von 8 — 20 Zellen Breite und 100 — 200 und mehr Zellschichten Höhe, und zweitens solche von 1 — 3, selten bis 5 Zellen Breite und 2 — 40 Zellschichten Höhe. Der Gegensatz zwischen den sehr zahlreichen schmalen und

¹⁾ DE BARY beschränkte zwar in seiner „Vergleichenden Anatomie etc.“ (pag. 496) die Bezeichnung „Holzfaser“ auf eine bestimmte Gewebeart, doch WIESNER (Elemente der Anat. u. Phys. pag. 65) u. A. gebrauchen das Wort „Holzfaser“ ebenfalls noch als Sammelname für die fibrosen Elemente des Holzes.

den weit weniger häufigen breiten Markstrahlen tritt sehr scharf hervor. Die breiten Markstrahlen der Rinde dringen zapfenartig in diejenigen des Holzes ein. In Folge dessen sind die Strahlstücke der einzelnen (nicht immer deutlich hervortretenden) Jahrringe ebenfalls in diejenigen des vorhergehenden eingesenkt. Die breiten Markstrahlen schwellen mitunter an den Jahrringsgrenzen schwach an.

Diese Gattung umfasst die *Fagus sylvatica* verwandten Hölzer.

Fagus obliqua, deren Holz ich in der NÖRDLINGER'schen Querschnittsammlung vergleichen konnte, weicht durch schmälere Markstrahlen ab. Proben von anderen *Fagus*-Species standen mir nicht zur Verfügung.

Aehnlich gebaut sind die Hölzer der Proteaceen. Dieselben zeigen den gleichen Gegensatz zwischen wenigen breiten und zahlreichen schmalen Markstrahlen, und bei einigen von ihnen finden sich auch die gleichen Eigenthümlichkeiten im Bau der ersteren. Doch sind die Proteaceen dadurch unterschieden, dass ihr Holz aus abwechselnd parenchymreichen und parenchymarmen Schichten zusammengesetzt ist, und dass ihre Gefässe ausschliesslich rundliche Tüpfel, sowie stets lochförmig durchbrochene Querwände besitzen.

Ferner nähert sich *Platanus occidentalis* in der Structur ihres Holzes demjenigen von *Fagus sylvatica*. Jedoch sind folgende Unterschiede vorhanden: *Pl. occidentalis* besitzt nur einerlei Markstrahlen, und zwar solche, welche den grossen Markstrahlen der *F. sylvatica* ähneln; die breiten Markstrahlen des Bastes dringen bei *Pl. occidentalis* nur wenig in diejenigen des Holzes ein, und es grenzen daher die Markstrahlstücke der einzelnen Jahrringe von *Pl. occidentalis* mit nur seicht-bogenförmiger Begrenzung aneinander; und ausserdem erweitern sich die Markstrahlen von *Pl. occidentalis* an den Jahrringgrenzen beträchtlich und bilden daselbst Spitzen, welche von nach aussen concaven Bögen begrenzt werden.

Unter dem Namen *Fegonium* hat schon UNGER, Gen. et spec. pag. 407, zwei Arten, *F. vasculosum* UNG. und *F. Salinarum* UNG., beschrieben und die Vermuthung ausgesprochen, dass dieselben mit *Fagus sylvatica* verwandt seien. Die von UNGER l. c. gegebene Diagnose für *Fegonium* UNG. stimmt jedoch in allen wesentlichen Punkten mit derjenigen von *Plataninum* UNG. l. c. pag. 415 vollständig überein, und aus Diagnose, Beschreibung und Abbildung von *F. vasculosum* UNG. in Chloris prot. pag. 103, t. XXXVII, f. 7—9, geht mit Sicherheit hervor, dass dieses Holz mit der Platane, aber nicht mit der Buche verwandt ist. Dasselbe gilt auch nach der Diagnose

für *Feg. Salinarum* UNG. *F. megapolitanum* HOFFM.¹⁾ ist nach Diagnose und Beschreibung ebenfalls ein Platanenholz. Es umfasst also die Gattung *Fegonium* UNG. weder mit *Fagus sylvatica* verwandte Hölzer, noch lassen sich der Diagnose derselben derartige Hölzer unterordnen. Daher erscheint es zweckmässig, die Gattung *Fegonium* UNG. aufzulösen, die Species dieses Genus zu *Plataninium* UNG. zu stellen, und mit *Fegonium*, dem eigentlichen Vorhaben von UNGER gemäss, die mit *Fagus sylvatica* verwandten Hölzer zu bezeichnen.

Fegonium dryandraeforme spec. nov.

Taf. XXVIII, Fig. 7—10.

Die Jahrringe dieses *Fegonium* treten nicht deutlich hervor. Die breiten Markstrahlen sind in den ersten Jahrringen 3—6, bald jedoch bis 5—8 Zellen breit, anfangs ca. 100, dann bis 200 und mehr Schichten hoch, und bestehen aus radial gestreckten, im Tangentialschnitt rundlichen Zellen. Die schmalen Markstrahlen sind stets nur 1 Zelle breit und 5—16, im Mittel 10 Zellen hoch, und bestehen aus vertical gestreckten, im Tangentialschnitt lang rechteckigen Zellen.

Der Name „*dryandraeforme*“ bezieht sich auf die Aehnlichkeit dieses Holzes mit demjenigen von *Dryandra floribunda*.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Sieben gut erhaltene Exemplare konnten der Diagnose zu Grunde gelegt werden. Hiervon sind 6 ca. 15 mm dicke Caulome, von denen bei zweien die Rinde und bei sämtlichen das Mark erhalten ist; ein gut erhaltenes Exemplar ist ein Schalstück.

Das Mark wird ausschliesslich von isodiametrischem Parenchym gebildet. Ueber den Bau des Holzes ist noch zu bemerken, dass die oben geschilderten schmalen Markstrahlen im Tangentialschnitt (Fig. 10) Holzparenchymfasern ausserordentlich ähnlich sehen, und gewiss sind auch einige von diesen Reihen vertical gestreckter parenchymatischer Elemente derartige Fasern. Dass indess der überwiegende Theil dieser Gebilde Durchschnitte von Markstrahlen sind, geht aus dem Querschnitt (Fig. 7 u. 8) und besonders daraus hervor, dass man auch im Radialschliff (Fig. 9) zweierlei Markstrahlen gewahrt: die einen mit vertical, die anderen mit horizontal gestreckten Zellen, und dass das Mittel ihrer Dimensionen mit

¹⁾ Ueber die fossilen Hölzer des mecklenburgischen Diluviums. Dissertation. Rostock 1883.

dem Mittel der entsprechenden Dimensionen auf dem Tangentialschnitt genau übereinstimmt. Die Rinde zeigt vorzüglich das Eindringen der breiten Markstrahlen des Bastes (b der Fig. 7 u. 8) in diejenigen des Holzes, weicht aber von der Rinde von *Fagus sylvatica* darin ab, dass sich die breiten Markstrahlen des Bastes nach aussen gabeln und dann tangential gestreckte Elemente umschliessen, während dies bei *Fagus sylvatica* nicht der Fall ist. *Dryandra floribunda* zeigt genau den gleichen Bau der Bastmarkstrahlen, weicht aber im Uebrigen in der oben für die Proteaceen angegebenen Weise von *Fegonium* ab. Da nun z. B. *Protea nucifera* diese Gabelung nicht besitzt, so scheint dieselbe eine schwankende und nicht charakteristische Eigenschaft zu sein.

Fegonium Schenki spec. nov.

Taf. XXVIII, Fig. 11—14.

Die Jahrringe dieses *Fegonium* werden durch wenige Schichten abgeplatteter Holzfasern begrenzt. Die breiten Markstrahlen sind in den ersten Jahrringen 4—8, in den späteren bis 20 Zellen breit, bis über 200 Schichten hoch, und bestehen aus radial gestreckten, im Tangentialschnitt rundlichen Zellen. Die schmalen Markstrahlen sind 1—3reihig und werden in späteren Jahrringen bis 50 Schichten hoch. Die einreihig angeordneten Zellen der letzteren sind vertical gestreckt, die mehrreihig angeordneten hingegen ebenfalls im Tangentialschnitt rundlich.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt, stammt aus dem Unter-
senon.

Von diesem *Fegonium* liegt ein 12 mm starkes Caulom mit Mark und Rinde (nach diesem Exemplar die Fig. 11—14), sowie ein Schalstück mit im Querschnitt parallel erscheinenden Markstrahlen in guter Erhaltung vor. Das Mark wird ausschliesslich von isodiametrischen Zellen gebildet und der Bau der Rinde sowie das zapfenartige Eindringen der Markstrahlstücke der einzelnen Jahrringe in diejenigen des vorhergehenden stimmt mit *Fagus sylvatica* überein. In der vertical gestreckten Form der Zellen seiner einreihigen Markstrahlen hingegen weicht *Fegonium Schenki* von *Fagus sylvatica* ab, deren Markstrahlzellen im Tangentialschnitt sämtlich rundlich erscheinen.

Die *Fegonium*-Arten sind unter den vorliegenden Dicotylenhölzern die vorherrschenden. Ausser den bei den Diagnosen benutzten 9 Exemplare gehören noch circa 20 der schlecht erhaltenen Bruchstücke hierher.

Juglandinium UNG. emend.

UNGER, Gen et spec. pag. 472.

Emendirt von KRAUS in dessen „Beiträge zur Kenntniss fossiler Hölzer“, 1882, pag. 15.

Die von KRAUS gegebene Diagnose lautet:

Vasa, ut videtur, inter strata ligni concentrica minus conspicua fere aequabiliter distributa, copiosa, in strati parte interiore solitaria ampliora, angustiora in parte exteriori ibique saepe bi-quaternim concatenata, foramine rotundo, maculis magnis polygonis. Cellulae ligni prosenchymatosae mediocriter pachytichae, parenchymatosae fascias uniseriales creberrimas formantes. Radii medullares homomorphi, conferti, corpore brevi, e cellulis in lat. 1—5, in long. 20—30 formati.

Juglandinium umfasst, in dieser Weise definirt, nur die den Gattungen *Juglans* und *Pterocarya* ähnlichen Hölzer, nicht aber die dem Genus *Carya* verwandten Formen.

Es scheint mir indess sehr wahrscheinlich, dass eine *Carya* mitumfassende Begrenzung zweckmässiger gewesen wäre: schon in der recenten Flora nähert sich z. B. *Juglans regia* mitunter durch schroffere Ausbildung der Jahrringe dem Aussehen von *Carya*, und ferner besitzt z. B. *Carya amara* nicht, wie dies KRAUS l. c. von *C. alba* und *C. myristicaeformis* berichtet, 2—3-reihige Parenchymbinden, sondern meist ein-, seltener zweireihige.

Auch fand ich, dass sich häufig bis 8 Gefässe zu einer radialen Reihe vereinen, und dass stets neben den 20—30 Zellschichten hohen Markstrahlen noch solche mit 3—20 Schichten vorkommen. Da das unten zu beschreibende *J. longiradiatum* sp. nov. alle Eigenschaften eines *Juglans*-Holzes zeigt, und sich nur durch bis 75 Schichten hohe Markstrahlen davon entfernt, so möchte ich dasselbe doch zu *Juglandinium* stellen, und verändere daher den letzten Satz obiger Diagnose in:

Radii medullares homomorphi, conferti, e cellulis in lat. 1—5, in longit. 3—30, rarius — 75 formati.

Ihren augenfälligsten Charakter — die schmalen Parenchymbinden — theilen die Juglandineen mit vielen anderen Hölzern, z. B. Casuarineen, Ternströmiaceen, Myrthaceen, *Diospyros*, *Symplocos* etc.; doch scheinen die Juglandineen durch das Zusammentreffen folgender Eigenschaften scharf charakterisirt zu sein: das Lumen der Gefässe übertrifft dasjenige der Holzfasern bedeutend; das Parenchym ist von den Gefässen unabhängig entwickelt und umgiebt dieselben niemals

ringförmig; die Markstrahlen sind in keinem Fall ausschliesslich einreihig, oder sehr breit, und lassen keinen Gegensatz von grossen und kleinen Markstrahlen erkennen.

Wenn man *Juglandinium* wie oben definirt, so ist eigentlich das einzige, was nicht schon durch den Gattungscharakter bestimmt ist, die Ausbildung der Markstrahlen, und diese ist demnach der Eintheilung in Species zu Grunde zu legen. Um mir nun eine Vorstellung von der relativen Constanz der einzelnen Eigenschaften der Markstrahlen der Juglandineen zu verschaffen, untersuchte ich einen zweijährigen Zweig, einen stärkeren Ast und ein Brettchen aus einem sehr alten Stamm von *Juglans regia*. Ich fand die Markstrahlen des Zweiges meist 1, auch 2 Zellen breit, im Minimum 3, im Maximum 22 und im Mittel 10 Schichten hoch. Die Markstrahlen des Astes sind 1—4, im Wesentlichen zu $\frac{2}{3}$ ihrer Anzahl 1 und zu $\frac{1}{3}$ derselben 3 Zellen breit, im Minimum 3, im Maximum 15 und im Mittel 8 Zellen hoch. Die Markstrahlen des Stammes sind 1—4, im Wesentlichen die Hälfte 1, die andere Hälfte der Anzahl 3—4 Zellen breit, und ihre Höhe beträgt im Minimum 4, im Maximum 22, im Mittel 11 Schichten. Wenn nun auch andere Holzproben, ja sogar andere Schnitte von denselben Proben etwas abweichende Zahlen ergeben werden, so geht doch aus denselben mit Sicherheit hervor, dass die Markstrahlen von *J. regia* mit zunehmendem Alter der Organe im Allgemeinen nur breiter, aber nicht höher werden. Von anderen Juglandineen stand mir kein Material zu Gebote, dies zu verfolgen, wahrscheinlich werden sich dieselben entsprechend verhalten. Demgemäss bieten auffällige Höhenunterschiede in den Markstrahlen gute Speciescharaktere, während bei Breitenunterschieden auch das Alter der Exemplare in Rücksicht gezogen werden muss.

Juglandinium longiradiatum sp. nov.

Taf. XXVIII, Fig. 15 u. 16.

Die ausschliesslich einreihigen Parenchymbinden dieses *Juglandinium* gleichmässig vertheilt und einen ziemlich regelmässigen Verlauf zeigend. Die Markstrahlen bis 75, meist ca. 70 Schichten hoch (und bei vorliegendem 10 mm dicken Caulom meist 2 Zellen, nur in den äussersten Schichten 1 Zelle breit).

Der Name „*longiradiatum*“ bezieht sich auf die radios medullares corpore longo.

Im Untersenon von Harzburg.

Juglandinium sp.

Die ausschliesslich einreihigen Parenchymbinden dieses *Juglandinium* etwas ungleich vertheilt und stellenweise sehr unregelmässig verlaufend. Markstrahlen 2—18, im Mittel ca. 9 Zellen hoch und bei vorliegenden ca. 15 mm dicken Caulomen 1—2 Zellen breit.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligo-cänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Da die vorliegenden 3 Exemplare dieser Species nur junge Caulome sind und die Höhe ihrer Markstrahlen mit recenten Juglandineen, mit *J. mediterraneum* UNG. und *J. Wichmanni* HOFMANN¹⁾ nahe übereinstimmt, und schliesslich die Verschiedenheit der beiden letzteren Arten noch eines besonderen Nachweises bedarf, so bleibt besser die Einordnung dieser Exemplare in eine Species so lange unausgeführt, bis sich auch ältere Exemplare gefunden haben, was bei dem Versteinerungsreichthum der betreffenden Schichten nicht ausgeschlossen erscheint.

Plataninium UNG. emend.

UNGER, Gen. et spec. pag. 414.

Diese Dicotylenhölzer besitzen ordnungslos zerstreute Gefässe. Die Tüpfel derselben zeigen eine kurz spaltenförmige, quergestellte Mündung und sind z. Th. rund behöft. Mitunter dehnt sich die Mündung horizontal noch mehr aus, so dass die Tüpfel quer oval werden, und stellenweise zusammenfliessend, eine leiterförmige Gestalt der Gefässwände bedingen. Die Querwände sind z. Th. lochförmig, z. Th. leiterförmig perforirt. Die Holzfasern sind z. Th. unbehöft, z. Th. behöft getüpfelt, und bilden in letzterem Falle häufig Uebergänge zu den Gefässen. Parenchym ist bei den verschiedenen Species in verschiedener Menge vorhanden und mitunter zu unregelmässigen, einreihigen, tangentialen Binden vereinigt. Die Markstrahlen sind einerlei Art und gross, ca. 4—9 Zellen breit und von verschiedener, meist beträchtlicher Höhe (bei *Platanus occidentalis* bis 91 Schichten gezählt). An den Jahrringgrenzen zeigen die Markstrahlen meist spitzenförmige Erweiterungen.

Diese Structur besitzen die Hölzer der Gattung *Platanus*. Wie schon oben erwähnt, ist *Fegonium* UNG. mit *Plataninium* UNG. zu vereinen.

¹⁾ HOFMANN, Untersuchungen über fossile Hölzer. Dissertation. Halle 1884, pag. 34.

Plataninium subaffine spec. nov.

Taf. XXIX, Fig. 19—21.

Die Markstrahlen dieses *Plataninium* ca. 8 Zellen breit und ca. 30 Schichten hoch, etwas mehr als die Hälfte des gesamten Holzkörpers bildend und aus sehr grossen, cubischen und vertical gestreckten Zellen bestehend.

Der Name „*subaffine*“ deutet auf die geringe Aehnlichkeit der Markstrahlzellen dieser Species mit denjenigen von *Platanus occidentalis* hin.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligo-cänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Die Markstrahlen des einzigen hierhergehörigen Exemplares — eines Schalstückes — sind im Minimum 6, im Maximum 10, im Mittel 8 Schichten breit und 11—39, im Mittel 30 Schichten hoch. Weniger in ihrer absoluten Höhe als in der Anzahl der Zellschichten und in der cubischen und vertical gestreckten Form ihrer Zellen weichen die Markstrahlen dieser Species von *Platanus occidentalis* ab, dessen Markstrahlzellen radial stark gestreckt und sehr niedrig sind. Auch war an dem Schalstück eine Jahrringgrenze nicht zu beobachten. Doch da *P. subaffine* unter den zahlreichen damit verglichenen Hölzern am meisten mit *Platanus* übereinstimmt, und die gleiche relative Grösse, Tüpfelung und Durchbrechungsform¹⁾ der Gefässe zeigt, so habe ich es dennoch zu obiger Gattung gestellt. *Pl. acerinum* UNG. hat fast gleich gebaute Markstrahlen, und die von UNGER in *Chloris protogaea* pag. 139 gegebene Beschreibung: „Die Gefässwand war spiralig gestreift, nicht selten mit einander kreuzenden Fasern, in deren Maschen sich kleine, kaum zu unterscheidende Tüpfel befinden“, schliesst die Möglichkeit nicht vollkommen aus, dass sich dieselbe auf einen unvollkommeneren Erhaltungszustand unseres Fossils bezieht. Da die von UNGER daselbst t. XLVII, f. 8, 9 u. 10 gelieferten Abbildungen leider sehr schematisch sind, so könnte nur ein Studium des Originals näheren Aufschluss geben; doch war dies schon deshalb unmöglich, weil über den jetzigen Verbleib der Sammlungen und Präparate UNGER's nichts bekannt ist.

¹⁾ Die Durchbrechung der Querwände der Gefässe ist im Allgemeinen lochförmig, und es dürften nur wenige Species derselben gänzlich entbehren. Das Danebenvorkommen, resp. Vorherrschen der leiterförmigen Durchbrechungen ist nur verhältnissmässig wenigen Gattungen eigen.

Laurinium UNG. emend.

UNGER, Gen. et spec. pag. 425.

Synonym: *Laurinoxylon* FELIX, Die Holzopale Ungarns pag. 27.

Die Gefässe dieser dicotylen Hölzer sind meist einerlei Art, einzeln, paarweise oder in kurzen radialen Reihen geordnet regellos vertheilt; nur selten werden die Gefässe im Herbstholz allmählich enger. Dieselben sind durch zweierlei Tüpfelung ausgezeichnet: Es finden sich kleine, mit einem polygonal abgeplatteten Hof versehene, und grosse, querovale, sehr schwach behöft Tüpfel, welche dem Gefäss einen Netzgefäss-artigen Anblick geben. Diese Tüpfelformen bestehen oft unvermittelt nebeneinander, oft gehen sie auch allmählich ineinander über, und beide werden sowohl in Berührung mit Markstrahlen, als im übrigen Verlauf der Tracheen beobachtet; doch scheinen die verticalgestreckten Markstrahlzellen stets grosse, querovale Tüpfel zu bedingen. Die Querwände der Gefässe sind in der Regel lochförmig durchbrochen. Parenchym umgiebt die Gefässe in wechselnder Menge und lässt nur selten eine schwache Neigung zur tangentialen Verbreiterung erkennen. Die Holzfasern sind unbehöft getüpfelt und meist stark verdickt. Die Markstrahlen sind 1-4 Zellen breit und bis 50 Schichten hoch, meist jedoch niedriger und stets von einerlei Art. Dieselben stehen so genähert, dass zwischen je zwei derselben nur 1 Gefäss Platz findet. Die Markstrahlzellen sind in der Mitte der Markstrahlen beinahe isodiametrisch oder radial gestreckt, in den äussersten Reihen jedoch vertical verlängert. Zwischen den Holzfasern und in den Markstrahlen sind zuweilen Secretbehälter eingelagert.

Diese Structur umfasst alle Lauraceenhölzer; manche Rubiaceen haben einen sehr ähnlichen Bau, doch ist vielleicht die zweigestaltige Tüpfelung an den den Markstrahlen nicht anliegenden Wandungen der Gefässe nur den Laurineen eigen.

Die Gattung *Laurinium* wurde von UNGER in seiner Synopsis pag. 228 aufgestellt. Die in den Gen. et spec. pag. 425 wiederum mitgetheilte Diagnose ist in allen ihren Angaben, wenn auch noch nicht erschöpfend, so doch vollkommen richtig, und der Zusatz zur Diagnose von *Laurinium xyloides* UNG.: „Differt a lauro nobili nonnisi vasis minoribus“ beweist vollkommen, dass UNGER unter obigem Genus die dem Lorbeerholz ähnlichen Hölzer zusammenfassen wollte. *Laurinium* UNG. und *Laurinoxylon* FEL. sind daher synonym, und ist der Name „Lauri-

nium“ als der zuerst gegebene beizubehalten. Die von FELIX l. c. gegebene Diagnose habe ich nach MÖLLER's Angaben ¹⁾ über die Laurineenhölzer und nach eigenen Untersuchungen zu der oben mitgetheilten erweitert.

Laurinium brunswicense spec. nov.

Taf. XXIX, Fig. 22—24.

Dieses *Laurinium* lässt Jahrringe nicht erkennen und besitzt ziemlich zahlreiche Gefässe. Die Markstrahlen 1—3, meist 2 Zellen breit und 7—25, im Mittel ca. 15 Schichten hoch. Secretbehälter nicht vorhanden.

Der Name „*brunswicense*“ bezieht sich auf den Fundort.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

Von den vorliegenden 4 Exemplaren ist eins sehr gut erhalten und zeigt die in der Gattungsdiagnose angegebene Tüpfelung der Gefässe sowie die lochförmige Durchbrechung an mehreren Stellen vollkommen deutlich. *L. brunswicense* ist von *Laurus nobilis* hauptsächlich durch den Mangel der Jahrringe und durch zahlreichere Gefässe verschieden.

Cornoxylon CONW.

C. erraticum und

C. Halsatae CONW. in: Fossile Hölzer aus der Sammlung der königl. geol. Landesanstalt zu Berlin, im Jahrb. f. 1881, p. 157—160.

Die Gefässe dieser Dicotylenhölzer sind von einerlei Art, stehen meist isolirt, selten zu wenigen vereinigt und sind gleichmässig vertheilt. Die Längswände sind mit kleinen runden, seltener querovalen Hoftüpfeln versehen. Die Querwände sind stets leiterförmig durchbohrt, stark geneigt und dann bis ca. 50 Sprossen hoch (53 gezählt). Die Holzfasern sind behöft betüpfelt und zu streng radialen Reihen geordnet. Holzparenchym tritt in wechselnder Menge auf, sowohl in einzelnen Fasern, als auch zu unregelmässigen tangentialen Binden vereinigt. Die Markstrahlen sind 1—3 (—5) Zellen breit, bis 25 und mehr Schichten hoch, meist niedriger. Die Markstrahlzellen sind von zweierlei Art: ist der Markstrahl nur 1 Zelle breit, so übertrifft der verticale Durchmesser dieser Zellen die beiden anderen Abmessungen bis um das Vierfache; liegen in den Markstrahlen mehrere Zellen nebeneinander,

¹⁾ MÖLLER, Beiträge zur vergl. Anatomie des Holzes. Denkschriften d. kais. Akad. zu Wien, Bd. XXXVI., pag. (232) 298 ff. Die betreffenden Angaben habe ich nachuntersucht und kann dieselben bestätigen.

so sind die letzteren stark radial gestreckt. Beide Formen sind durch Uebergänge verbunden, und betheiligen sich meist beide am Aufbau der einzelnen Markstrahlen.

Diese Histologie besitzen vielleicht nur die Hölzer der Gattung *Cornus*. Doch zeigen *Myrica*, *Philadelphus*, *Deutzia*, *Liquidambar* einen sehr verwandten Bau, und einige Species dieser Genera sind wohl nur durch das Zurücktreten des Parenchyms von *Cornus* verschieden. Es erscheint daher zweifelhaft, ob es berechtigt ist, von dem Vorkommen eines *Cornoxyton* auf das frühere Vorhandensein einer mit *Cornus* verwandten Pflanze zu schliessen.

CONWENTZ stellt l. c. die oben genannten Species zu einer Gattung „*Cornoxyton m.*“, ohne jedoch eine solche aufgestellt zu haben. Aus der Structur der recenten *Cornus*-Hölzer ergibt sich die eben mitgetheilte Diagnose, welcher die Species-Diagnosen und Beschreibungen von CONWENTZ nicht widersprechen.

Cornoxyton myricaeforme spec. nov.

Taf. XXIX, Fig. 25 u. 26.

Die Tüpfel der Gefässe dieses *Cornoxyton* sämmtlich annähernd rund. Das Parenchym zu nicht sehr zahlreichen unregelmässigen, einreihigen, tangentialen Binden vereinigt. Die Markstrahlen meist in dem grössten Theil ihrer verticalen Erstreckung ein- und in der Mitte zweireihig, seltener nur einreihig und 6—24, meist ca. 15 Schichten hoch.

Der Name „*myricaeforme*“ ist der Aehnlichkeit dieser Species mit *Myrica cerifera* entlehnt.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligo-cänen Sanden von Helmstedt; stammt aus dem Untersenon.

C. myricaeforme zeigt die gleichen Markstrahlen wie *Cornus alba*, ist jedoch von *Myrica cerifera* im Wesentlichen nur durch das deutliche Hervortreten des Parenchyms, und der Anordnung desselben verschieden.

Cornoxyton conf. erraticum CONW.

Taf. XXIX, Fig. 27.

Beschreibung der vorliegenden Exemplare.

Die Tüpfel der Gefässe dieses *Cornoxyton* sind z. Th. rund, z. Th. queroval. Das Parenchym bildet wahrscheinlich unregelmässige einreihige, tangentiale Binden. Die Mehrzahl der Markstrahlen ist 20—40 Schichten

hoch, und ein Theil ihrer verticalen Erstreckung einreihig, ein anderer 2—3-reihig. Ausserdem sind einige 20 — 40 Schichten hohe Markstrahlen ausschliesslich 2—3-reihig, und einige wenige 6—10 Schichten hohe nur einreihig.

Auf secundärer Lagerstätte in den marinen unteroligo-cänen Sanden von Helmstedt, stammt aus dem Untersenon.

Die Markstrahlen stimmen mit denjenigen von *Cornus mas* nahe überein.

CONWENTZ hat l. c. pag. 157 *C. erraticum* durch folgende Diagnose charakterisirt:

Strata concentrica non distincta. Lignum e trachëidibus, cellulis parenchymatis et vasibus compositum. Vasa uniformia frequentiora, aequabiliter distributa, saepe radialiter disposita, dissepimentis obliquis scalariformibus, scalis 20 — 25. Radii medulares heteromorphi: minores uniseriales, majores 2 — 3-seriales.

Inter lapides provolutos formationis diluvialis probabiliter Holsatiae.

Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass beide Hölzer identisch sind, doch lässt sich dies ohne Präparate, bez. Abbildungen beider Hölzer nicht sicher entscheiden, und leider hat CONWENTZ keine Abbildungen gegeben.

Im Querschliff können *C. myricaeforme* und *C. conf. erraticum* kaum unterschieden werden. Doch da von beiden Arten gleich starke Caulome (mit ca. 15 mm Durchmesser und erhaltenem Mark) vorliegen, so ist die Vermuthung, dass die geschilderten Verschiedenheiten auf Altersunterschiede zurückzuführen seien, ausgeschlossen.

Das Erkennen des Parenchyms in den Querschliffen der *Cornoxylon* bietet einige Schwierigkeiten. In Form und Wandbeschaffenheit sind Parenchym und Holzfasern in denselben nicht verschieden. Bei schwacher Vergrösserung heben sich aber durch deutliche hellere und dunklere, sepiabraune Färbung der Versteinerungsmasse einreihige tangential Binden ab. Meist sind die Binden dunkler gefärbt, mitunter hingegen heller wie die umgebenden Zellen. Aber schon bei schwacher Vergrösserung fällt es auf, dass manche Theile der Schliffe einheitlich gefärbt sind, und andere eine solche Vertheilung der Farbentöne zeigen, dass dieselben schwerlich verschiedenen Gewebearten entsprechen. Bei stärkerer Vergrösserung werden die Farbenunterschiede noch unsicherer, so dass ich mich beim Zeichnen der Figur 25 nicht entschliessen konnte, einzelne der im Querschnitt in der Form gleichen Zellen als Parenchym

hervorzuheben, wenn auch die abgezeichnete Stelle bei schwacher Vergrößerung die erwähnten Reihen zeigt. Das häufige Vorkommen des Parenchyms wird jedoch durch die Radialschliffe erwiesen. Ähnliches gilt auch für das Parenchym von *Fegonium*.

Die *Cornoxylon*-Arten sind nächst den *Fegonium*-Arten unter den vorliegenden Dicotylenhölzern die verbreitetsten. Ausser 5 besser erhaltenen Exemplaren gehören noch ca. 15 der schlechter erhaltenen zu dieser Gattung.

Carpinoxylon gen. nov.

Die Gefässe (der verwandten recenten Formen) dieser Dicotylenhölzer zeigen verschiedene Anordnung. Die Längswände der Gefässe sind mit rundlichen Hoftüpfeln versehen, und die Querwände sind lochförmig durchbrochen. Das Parenchym Die Holzfasern sind streng radial geordnet und besitzen z. Th. rundliche Hoftüpfel, z. Th. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich, werden aus relativ kleinen und stark radial gestreckten Zellen gebildet, und haben nur geringe Dimensionen. Die Markstrahlen treten z. Th. einzeln auf (im Astholz oft nur einzeln), z. Th. bilden sie sog. componirte Markstrahlen von beträchtlicher Grösse. Die sich zusammenscharenden Strahlen übertreffen die einzeln auftretenden nicht an Höhe, wohl aber an Breite. Die zwischen diesen Strahlen befindlichen Holzfasern zeigen nie rundliche Hoftüpfel.

Carpinoxylon umfasst die den Gattungen *Carpinus* und *Corylus* verwandten Hölzer.

Carpinoxylon compactum sp. nov.

Taf. XXIX, Fig. 28 u. 29.

Die Gefässe dieses *Carpinoxylon* sind nicht zahlreich, stets einzeln eingelagert und etwas ungleichmässig zerstreut. Die einzeln auftretenden Markstrahlen sind nur eine Zelle breit und 3 bis über 30, im Mittel ca. 10 Schichten hoch. Die sog. componirten Markstrahlen enthalten bis 6 einfache Markstrahlen nebeneinander, welche letztere 1 — 5 Zellen breit sind.

Der Name „*compactum*“ wurde für diese Art gewählt, weil dieselbe viel weniger Gefässe enthält, wie die meisten verwandten recenten Hölzer.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Die zwei hierher gehörigen Exemplare sind leider durch sehr dunkle Phosphoritmasse versteinert und nur an wenig umfangreichen Stellen gut erhalten. Daher konnte über das Vorkommen des Parenchyms nichts ermittelt werden und war ferner die Tüpfelung der nicht mit runden Hoftüpfeln versehenen Holzfasern unerkennbar. Doch bei der Seltenheit des Auftretens componirter Markstrahlen macht die grosse Aehnlichkeit der einfachen und componirten Markstrahlen mit denjenigen der recenten Coryleen die Richtigkeit der Bestimmung dieser Hölzer als *Carpinoxylon* ziemlich wahrscheinlich. Hoffentlich werden sich noch bessere Exemplare finden.

Fig. 29 giebt die Tangentialansicht des unteren Endes eines componirten Markstrahles. Der in Fig. 28 dargestellte Querschliff (eines anderen Exemplares) hat zwei componirte Markstrahlen etwa in $\frac{1}{3}$ der Höhe der Fig. 29 getroffen.

Taenioxylon FEL.

FELIX, Die fossilen Hölzer von Westindien, pag. 10.

Die Gefässe sind reichlich von parenchymatischen Elementen umgeben. Die Parteen dieser letzteren zeigen stets eine Tendenz zur tangentialen Anordnung, welch' letztere indess zu einem sehr verschiedenen Grade der Ausbildung gelangen kann, indem die Parenchym-Gruppen mit denen benachbarter Gefässe oft nur zusammenstossen oder aber mit ihnen verschmelzen und schliesslich mehr oder weniger regelmässig verlaufende tangentiale Bänder bilden. (Die parenchymatischen Elemente sind stets dünnwandiger als die des Libriforms und heben sich daher deutlich von letzteren ab.¹⁾)

Nach FELIX zeigen die meisten recenten Leguminosenhölzer und noch sehr zahlreiche Gattungen in den verschiedensten Familien diesen Bau, während man wiederum andere Leguminosenhölzer gar nicht für solche halten möchte, z. B. *Cassia*-Arten, *Amorpha* u. a.

Zu dem durch obige Diagnose umschriebenen Formenkreis

¹⁾ Dies ist nach FELIX der Unterschied zwischen *Taenioxylon* FEL. und *Zittelia* FEL., bei welcher letzteren Gattung Parenchym und Libriform im Querschliff nicht unterschieden werden können. Doch hängt die Erkennbarkeit des Parenchyms im Querschliff viel zu sehr von Zufälligkeiten während des Versteinerungsprocesses ab, als dass man dieselbe, wenn nur ein Exemplar vorliegt, wie dies bei *Zittelia* der Fall ist, diagnostisch verwerthen könnte. Hingegen dürfte es sich empfehlen, der Diagnose hinzuzufügen: Markstrahlen stets von einerlei Art und von geringeren Dimensionen.

gehören ausser den von FELIX beschriebenen *Taenioxylon*-Species noch folgende fossile Arten:

Acacioxylon antiquum SCHENK, Libysche Wüste, III, pag. 9;

Zittelia elegans FELIX, l. c. pag. 14, t. II, f. 1, 2 u. 4.

Cassioxylon Zirkeli FELIX, Die Holzopale Ungarns, pag. 32, t. IV, f. 1;

sowie die von verschiedenen Autoren beschriebenen Species der Gattung

Ficoxylon KAISER, Botanisches Centralblatt 1880.

Hingegen weicht *Cassioxylon anomalum* FEL. (Die fossilen Hölzer von Westindien, pag. 15, t. II, f. 3 u. 5) dadurch wesentlich vom *Taenioxylon*-Typus ab, dass bei demselben das die Gefässe umgebende Parenchym sich nicht tangential verbreitert.

Welcher Grad der Regelmässigkeit in der Ausbildung der stets mehrreihigen tangentialen Parenchymbinden noch dem *Taenioxylon*-Typus zuzurechnen ist, dürfte am zweckmässigsten dahin beantwortet werden, dass man unter „*Taenioxylon*“ alle Hölzer mit einer derartigen tangentialen Verbreiterung der Parenchymstränge zusammenfasst, welche sich auch bei Leguminosen vorfindet.

MÖLLER, welcher die erste umfassendere Untersuchung von Leguminosenhölzern angestellt hat¹⁾, ist zu dem zweifellos richtigen Ergebniss gelangt, dass eine Trennung der Papilionaceen, Caesalpinieen und Mimosaceen auf Grundlage der Anatomie ihres Holzes nicht durchführbar ist, dass sich ferner bei jeder dieser Familien die sämtlichen Modificationen des allgemeinen Leguminosen-Typus wiederfinden, und schliesslich dass die Eintheilung der Leguminosen nach der Structur ihrer Hölzer mit irgend welchen systematischen Gruppen nicht zusammenfällt, ja sogar dass eine grössere Anzahl Gattungen Species vereinen, deren Holz den verschiedensten Gruppen zugerechnet werden muss.

Als allen Leguminosen gemeinschaftliche Charaktere konnte ich nur finden, dass die Gefässe derselben wohl immer lochförmig perforirt sind; dass dieselben stets von Parenchym umgeben werden, welches dieselben fast ausnahmslos völlig umschliesst; und dass die Markstrahlen sehr zahlreich, von einerlei Art, meist 1—3, selten bis 8 Zellen breit, und kaum jemals über 30 Schichten hoch sind. Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass die Leguminosen diese Eigenschaften mit überaus zahlreichen Hölzern theilen. Daher ist zu untersuchen, ob vielleicht

¹⁾ MÖLLER, l. c. pag. 407. In Obigem fasse ich die zerstreuten Bemerkungen MÖLLER's zusammen.

einzelne Unterabtheilungen der Leguminosenhölzer schärfer umgrenzt sind.

MÖLLER theilt die Hölzer jeder der drei Leguminosen-Familien zunächst in folgende Gruppen:

- A. Das Holzparenchym umgiebt die Gefässe, bildet aber keine tangentialen Schichten.
- B. Das die Gefässe umlagernde Parenchym vereinigt sich mit dem der benachbarten Gefässe und bildet unregelmässige tangentiale Bänder.
- C. Das Holzparenchym bildet regelmässige tangentiale Bänder.

Die Gruppe A unterscheidet sich scharf von B und C. Letztere beiden Abtheilungen geben zwar in ihrer Definition ein gutes Bild der vorkommenden Ausbildungsweisen, gehen jedoch so vielfach und so allmählich in einander über, dass sie thatsächlich nicht auseinander gehalten werden können. Die Gruppe A enthält als solche so wenig Charakteristisches, dass es unausführbar ist, die fossilen Mitglieder derselben eventuell durch eine Gattungsdiagnose von der grossen Schaar ähnlicher Hölzer auch nur annähernd abzutrennen. Es ist jedoch vielleicht möglich, einzelne Formen an besonderen Eigenthümlichkeiten wiederzuerkennen, wie dies z. B. FELIX durch Aufstellung von *Cassioxylon anomalum* für eine Gruppe von *Cassia*-Species behauptet.

Alle den Ausbildungsweisen der Gruppen B und C entsprechende fossile Hölzer werden zweckmässig zu einer Gattung „*Taenioxylon*“ vereinigt. Es liegt die Annahme nahe, dass auch die Parenchymbinden der Ausbündungsweise C stets die Gefässe vollkommen umschliessen; doch ist dies keineswegs der Fall. Durch die allmählichsten Uebergänge verbunden, findet sich schliesslich eine Ausbildungsweise vor, bei welcher die Gefässe den breiten tangentialen Parenchymbinden nur zum Theil eingesenkt sind und letztere sich in der Nähe der Gefässe nicht verbreitern oder dergl. Mitunter sind dann die Gefässe noch mit einer einzelligen Parenchymschicht umkleidet, mitunter fehlt selbst diese. Schliesslich treten sogar bei einigen Leguminosenhölzern Parenchymbinden unabhängig von den Gefässen auf. Diese letztere Modalität wird wohl MÖLLER bewogen haben, bei der Charakterisirung von C statt „das die Gefässe umgebende Parenchym“ nur „das Parenchym“ zu sagen.

Von einzelnen oder mehreren Modalitäten des Baues der Gruppen B und C lässt sich die Structur folgender Hölzer nicht unterscheiden: Moreen, Artocarpeen (*Ficus* meist letzterwähnte Formen von C, *Ficus glomerata* ROXB. zwischen B und C, *Artocarpus* B), Anonaceen z. Th., Capparideen z. Th.,

Aurantineen, Meliaceen, *Sapindus*, *Myoporum*; nach MÖLLER'S Beschreibungen sind noch zu nennen: *Planera*, *Jacaranda*, *Vatica* u. a., und gewiss werden weitere Untersuchungen noch eine grosse Zahl nach diesem Typus gebauter Hölzer kennen lehren.

Es umfasst also *Taenioxylon* die Hölzer von so vielen und so verschiedenen systematischen Gruppen, dass von dem Vorkommen eines *Taenioxylon* auf das frühere Vorhandensein von Vertretern irgend welcher bestimmter Pflanzengruppen nicht geschlossen werden kann. Aus diesem Grunde habe ich von den oben aufgezählten, bisher für derartige Structuren gebrauchten Namen „*Taenioxylon*“ gewählt, weil derselbe an das Charakteristische der Structur erinnert (ἡ ταινία das Band) ohne dabei einen systematischen Begriff zu enthalten.

Es erscheint jedoch keineswegs ausgeschlossen, dass sich einzelne Mitglieder der eben genannten Familien und Gattungen an besonderen Merkmalen erkennen lassen. So besitzen z. B. *Anona palustris* und *A. muricata* charakteristisch grosse Markstrahlen, und die Casuarineen und Proteaceen habe ich darum oben nicht mit aufgeführt, weil sich dieselben durch scharf contrastirende grosse und kleine Markstrahlen auszeichnen.

Taenioxylon varians FEL. (*cretaceum*).

FELIX, l. c. pag. 10 und t. I, f. 3 u. 4.

Mit *T. varians* FEL. stimmt ein Exemplar aus dem Untersenon von Harzburg vollkommen überein. Die Gefässe des letzteren erreichen einen Maximaldurchmesser von 0,18 mm, und sind die Markstrahlen 1—2 Zellen breit und 4—16, im Mittel 9 Schichten hoch.

Taenioxylon spec.

Dieses *Taenioxylon* stimmt mit *T. varians* FEL. in der Anordnung der Gefässe und des Parenchyms vollkommen überein. Das Lumen der Gefässe ist jedoch kleiner, die Markstrahlen ausschliesslich einreihig, und 2—14 und im Mittel 7 Schichten hoch.

In den marinen unteroligocänen Sanden von Helmstedt auf secundärer Lagerstätte; stammt wahrscheinlich aus dem Untersenon.

Da diese Form nur in einem 10 mm starken Caulom vorliegt, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass dieselbe nur ein Ausbildungszustand der vorigen Species ist, und ich sehe daher von einer Benennung ab. Hoffentlich werden fernere Funde diese Beziehungen klar legen.

Von den meisten Dicotylengattungen, auf deren Vorhandensein zur Kreidezeit die soeben beschriebenen Hölzer hinweisen, sind auch Zweige und Blätter aus jener Formation bekannt, wie folgende kleine Uebersicht angiebt:

- Fegonium*: *Fagus prisca* ETT., Niederschönaschichten.
Fagus polyclada Lqx., Dakotaschichten.
Juglandinium: *Juglans crassipes* HR., Kreide von Molettein.
Plataninium: *Platanus primaeva* Lqx., Dakotaschichten.
Laurinium: *Laurus cretacea* ETT., Niederschönaschichten.

Doch aus den hier beschriebenen Hölzern Folgerungen über die Flora der Kreideperiode abzuleiten, möchte ich so lange unterlassen, bis auch von anderer Seite Studien über das Alter der Helmstedter Hölzer vorliegen. Es sei nur darauf hingewiesen, dass Pflanzentypen, welche jetzt auf tropische Klimate oder gar auf die südliche Halbkugel beschränkt sind, nicht gefunden wurden. Selbst die sehr gut charakterisirten Proteaceen liessen sich nicht nachweisen, während vielleicht *Cornoxydon myricaeforme* auf *Myrica* deutet.

Uebersicht der beschriebenen Species fossiler Hölzer. ¹⁾

	Seite	Tafel	Figur
<i>Cupressinoxylon sequoianum</i> MERCKL.			
emend. Hzb. u. Hst.	813 u.	XXIX	18.
<i>Pityoxylon piceoides</i> . Hst.	821	—	—
<i>Araucarioxylon</i> cf. <i>keuperianum</i> UNG.			
spec. Hst.	825	—	—
<i>Palmoxylon scleroticum</i> . Hst.	829 u.	XXVII	1.
<i>P. parvifasciculosum</i> . Hzb. u. Hst.	830 u.	XXVII	2 u. 3.
<i>P. radiatum</i> . Hst.	831 u.	XXVII	4.
<i>P. variabile</i> . Hst.	832 u.	XXVII	5.
<i>Rhizocaulon najadinum</i> . Hst.	833 u.	XXVII	6.
<i>Fegonium dryandraeforme</i> . Hst.	838 u.	XXVIII	7—10.
<i>F. Schenki</i> . Hst.	839 u.	XXVIII	11—14.
<i>Juglandinium longiradiatum</i> . Hzb.	841 u.	XXVIII	15 u. 16.
<i>Juglandinium</i> sp. Hst.	842	—	—
<i>Plataninium subaffine</i> . Hst.	843 u.	XXIX	19—21.
<i>Laurinoxylon brunswicense</i> . Hst.	845 u.	XXIX	22—24.
<i>Cornoxydon myricaeforme</i> . Hst.	846 u.	XXIX	25 u. 26.
<i>C. cf. erraticum</i> CONW. Hst.	846 u.	XXIX	27.
<i>Carpinoxylon compactum</i> . Hst.	848 u.	XXIX	28 u. 29.
<i>Taenioxylon varians</i> FEL. Hzb.	852	—	—
<i>Taenioxylon</i> sp. Hst.	852	—	—

¹⁾ Hzb. bedeutet, dass diese Species bei Harzburg, Hst., dass dieselbe bei Helmstedt gefunden wurde.

Von den meisten Dicotylengeen, auf deren Vorhanden-
sein zur Zeit der letzten der oben beschriebenen Höhlen hinweisen,
sind auch Xanthoxylon und Hesperoxylon aus neuer Formation bekannt,
wie folgende kleine Tabelle zeigt:

Figur	Species	Formation
1	Xanthoxylon	Neogene
2	Hesperoxylon	Neogene
3	Xanthoxylon	Neogene
4	Hesperoxylon	Neogene
5	Xanthoxylon	Neogene
6	Hesperoxylon	Neogene

Doch aus den hier beschriebenen Höhlen folgenungen
über die Flora der Kreideperiode anzunehmen, möchte ich so
lange unterlassen, bis nach von anderer Seite Studien über
das Alter der Kreidehöhlen vorliegen. Es sei nur
daran hingewiesen, dass Pflanzenformen, welche jetzt auf tro-
pische Klimate oder gar auf die äquatoriale Halbkugel beschränkt
sind, nicht gefunden wurden. Selbst die sehr gut charakte-
ristischen Proteaceen lassen sich nicht nachweisen, während viel-
leicht Convolvulus myrsinifolius auf Vorkommen deutet.

Tabelle der beschriebenen Species (siehe Tabelle)

Figur	Species	Formation
1	Xanthoxylon	Neogene
2	Hesperoxylon	Neogene
3	Xanthoxylon	Neogene
4	Hesperoxylon	Neogene
5	Xanthoxylon	Neogene
6	Hesperoxylon	Neogene
7-10	Xanthoxylon	Neogene
11-14	Hesperoxylon	Neogene
15-16	Xanthoxylon	Neogene
17-21	Hesperoxylon	Neogene
22-24	Xanthoxylon	Neogene
25-26	Hesperoxylon	Neogene
27	Xanthoxylon	Neogene
28-29	Hesperoxylon	Neogene
30	Xanthoxylon	Neogene
31	Hesperoxylon	Neogene
32	Xanthoxylon	Neogene
33	Hesperoxylon	Neogene
34	Xanthoxylon	Neogene
35	Hesperoxylon	Neogene
36	Xanthoxylon	Neogene
37	Hesperoxylon	Neogene
38	Xanthoxylon	Neogene
39	Hesperoxylon	Neogene
40	Xanthoxylon	Neogene
41	Hesperoxylon	Neogene
42	Xanthoxylon	Neogene
43	Hesperoxylon	Neogene
44	Xanthoxylon	Neogene
45	Hesperoxylon	Neogene
46	Xanthoxylon	Neogene
47	Hesperoxylon	Neogene
48	Xanthoxylon	Neogene
49	Hesperoxylon	Neogene
50	Xanthoxylon	Neogene
51	Hesperoxylon	Neogene
52	Xanthoxylon	Neogene
53	Hesperoxylon	Neogene
54	Xanthoxylon	Neogene
55	Hesperoxylon	Neogene
56	Xanthoxylon	Neogene
57	Hesperoxylon	Neogene
58	Xanthoxylon	Neogene
59	Hesperoxylon	Neogene
60	Xanthoxylon	Neogene
61	Hesperoxylon	Neogene
62	Xanthoxylon	Neogene
63	Hesperoxylon	Neogene
64	Xanthoxylon	Neogene
65	Hesperoxylon	Neogene
66	Xanthoxylon	Neogene
67	Hesperoxylon	Neogene
68	Xanthoxylon	Neogene
69	Hesperoxylon	Neogene
70	Xanthoxylon	Neogene
71	Hesperoxylon	Neogene
72	Xanthoxylon	Neogene
73	Hesperoxylon	Neogene
74	Xanthoxylon	Neogene
75	Hesperoxylon	Neogene
76	Xanthoxylon	Neogene
77	Hesperoxylon	Neogene
78	Xanthoxylon	Neogene
79	Hesperoxylon	Neogene
80	Xanthoxylon	Neogene
81	Hesperoxylon	Neogene
82	Xanthoxylon	Neogene
83	Hesperoxylon	Neogene
84	Xanthoxylon	Neogene
85	Hesperoxylon	Neogene
86	Xanthoxylon	Neogene
87	Hesperoxylon	Neogene
88	Xanthoxylon	Neogene
89	Hesperoxylon	Neogene
90	Xanthoxylon	Neogene
91	Hesperoxylon	Neogene
92	Xanthoxylon	Neogene
93	Hesperoxylon	Neogene
94	Xanthoxylon	Neogene
95	Hesperoxylon	Neogene
96	Xanthoxylon	Neogene
97	Hesperoxylon	Neogene
98	Xanthoxylon	Neogene
99	Hesperoxylon	Neogene
100	Xanthoxylon	Neogene

Hier bedeutet, dass diese Species bei Hesperoxylon, Hesperoxylon, dass die-
selbe bei Hesperoxylon gefunden wurde.

Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. *Palmoxylon scleroticum*. Querschliff. s Siebtheil, g Gefäßtheil, b Bastbeleg.

Figur 2 u. 3. *Palmoxylon parvifasciculosum*. Querschliffe. Buchstaben wie oben. Fig. 2 zeigt die Anordnung der Fibrovasalstränge, Fig. 3 einen einzelnen stärker vergrößert.

Figur 4. *Palmoxylon radiatum*. Querschliff.

Figur 5. *Palmoxylon variabile*. Querschliff. Buchstaben wie oben.

Figur 6. *Rhizocaulon najadinum*. Querschliff. a axiler Strang des Stengels; m isolirte Baststränge desselben; b Blätter; w Wurzeln, die quer durchschnittenen kreuzweis, die schräg durchschnittenen einfach liniirt; g die diese Pflanzentheile umgebende Phosphoritmasse, deren wenige Quarz- und Glaukonitkörner nicht eingezeichnet sind; ph späterer Zuwachs von sog. Phosphorit, in welchem die phosphathaltige Grundmasse hell liniirt, die Quarzkörner nicht, und die Glaukonitkörner dunkel liniirt sind.



Fig. 1. Vergr. 50.

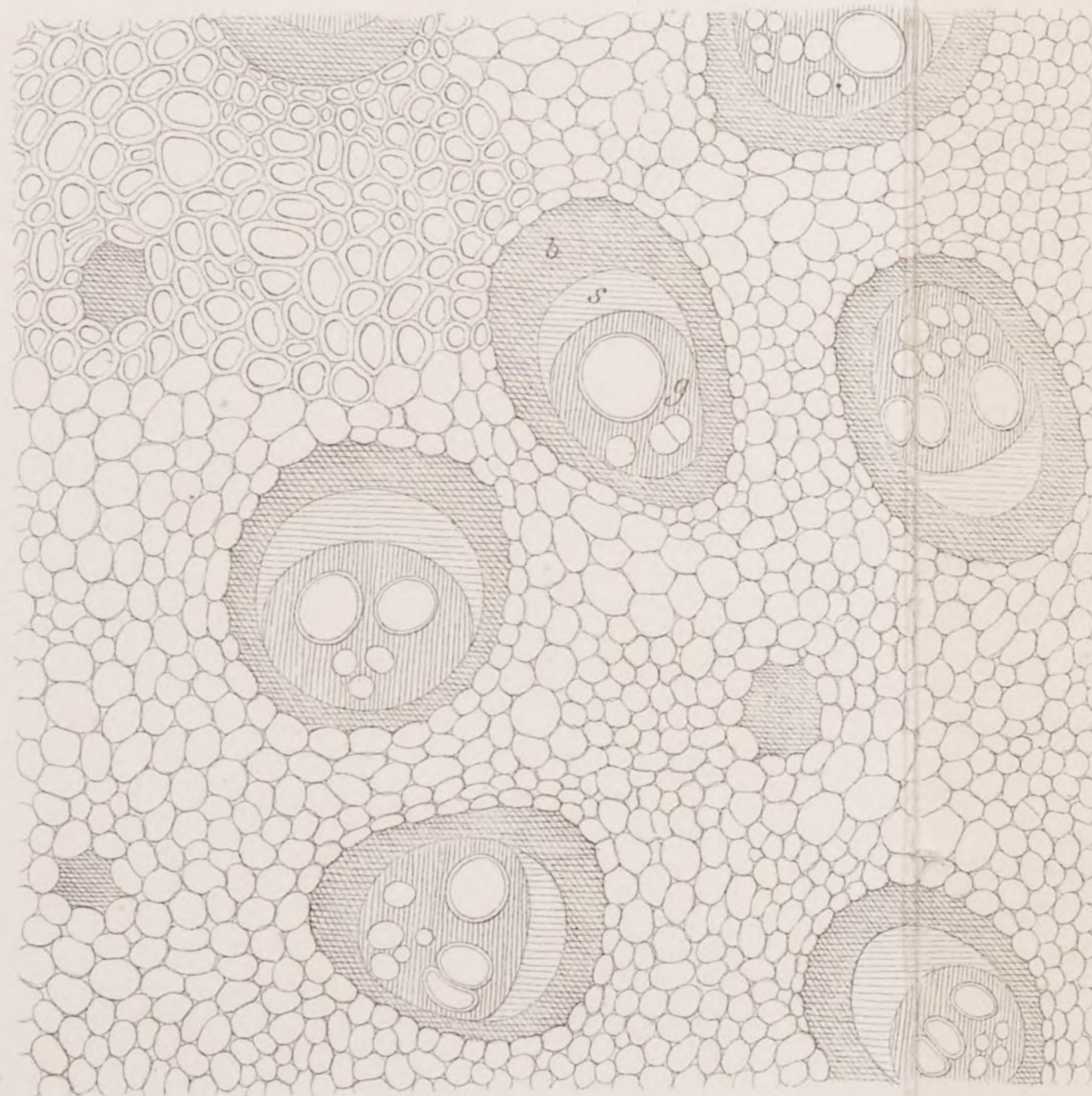


Fig. 2. Vergr. 50.

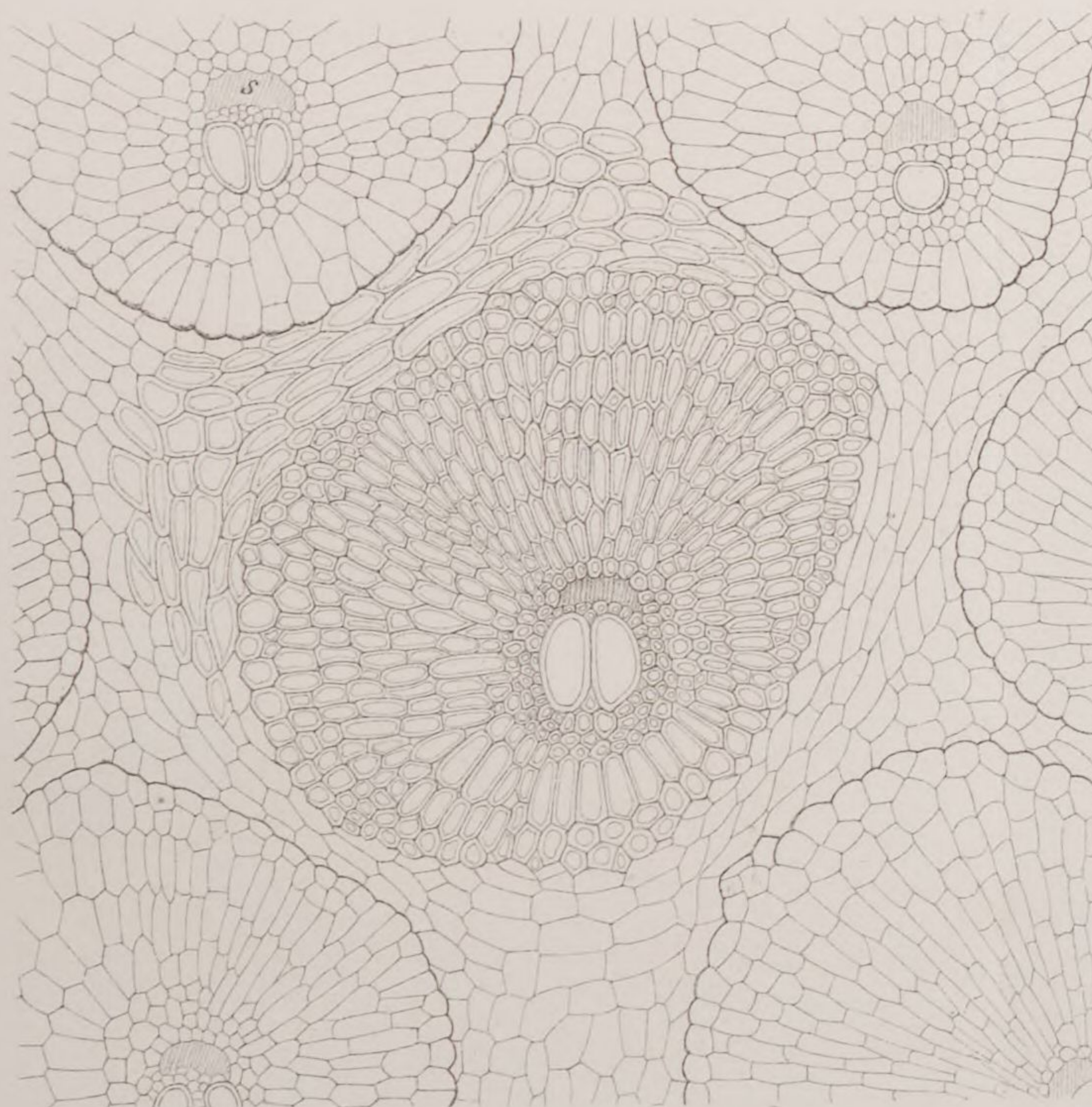


Fig. 4. Vergr. 50.

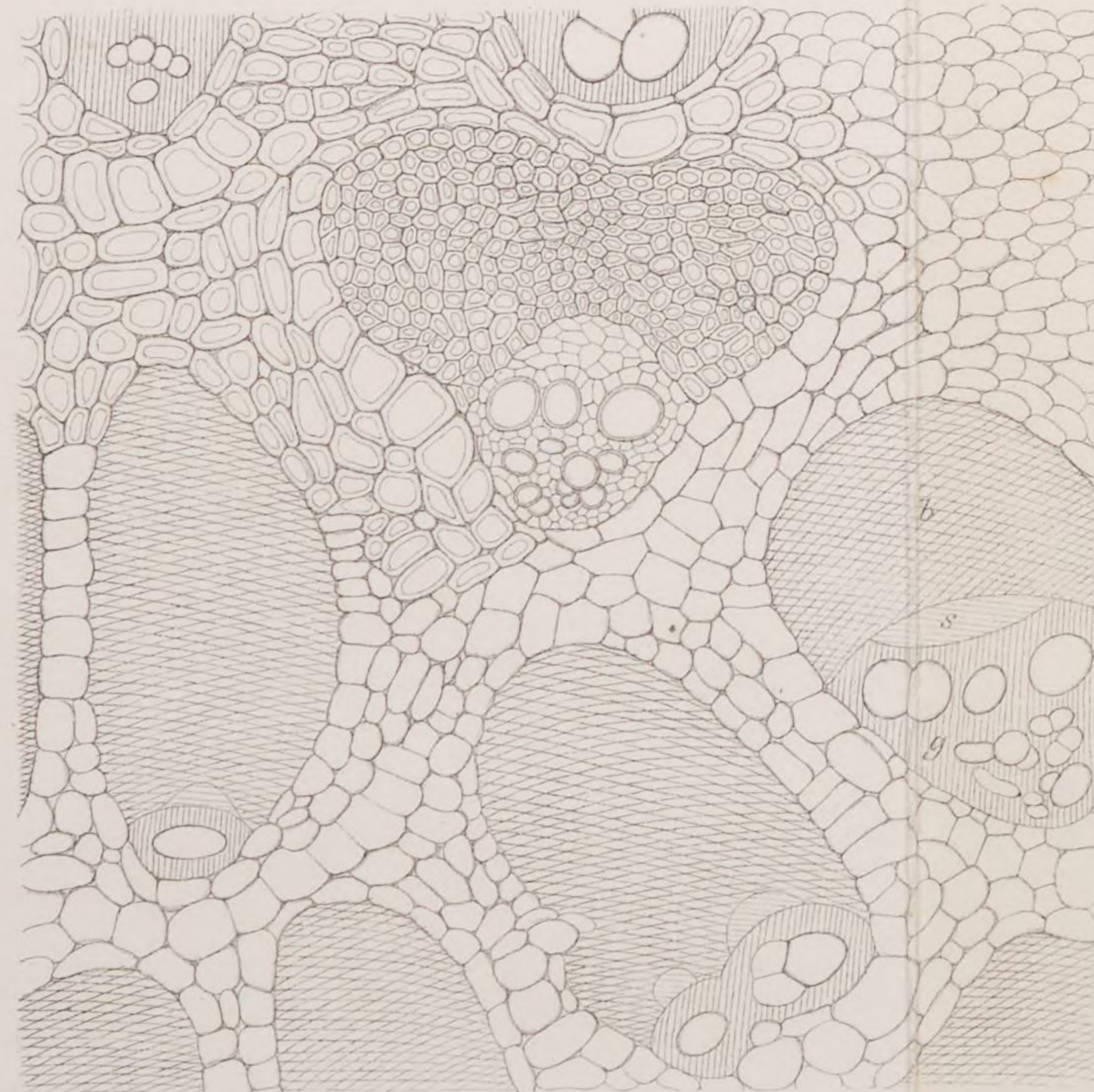


Fig. 5. Vergr. 50.

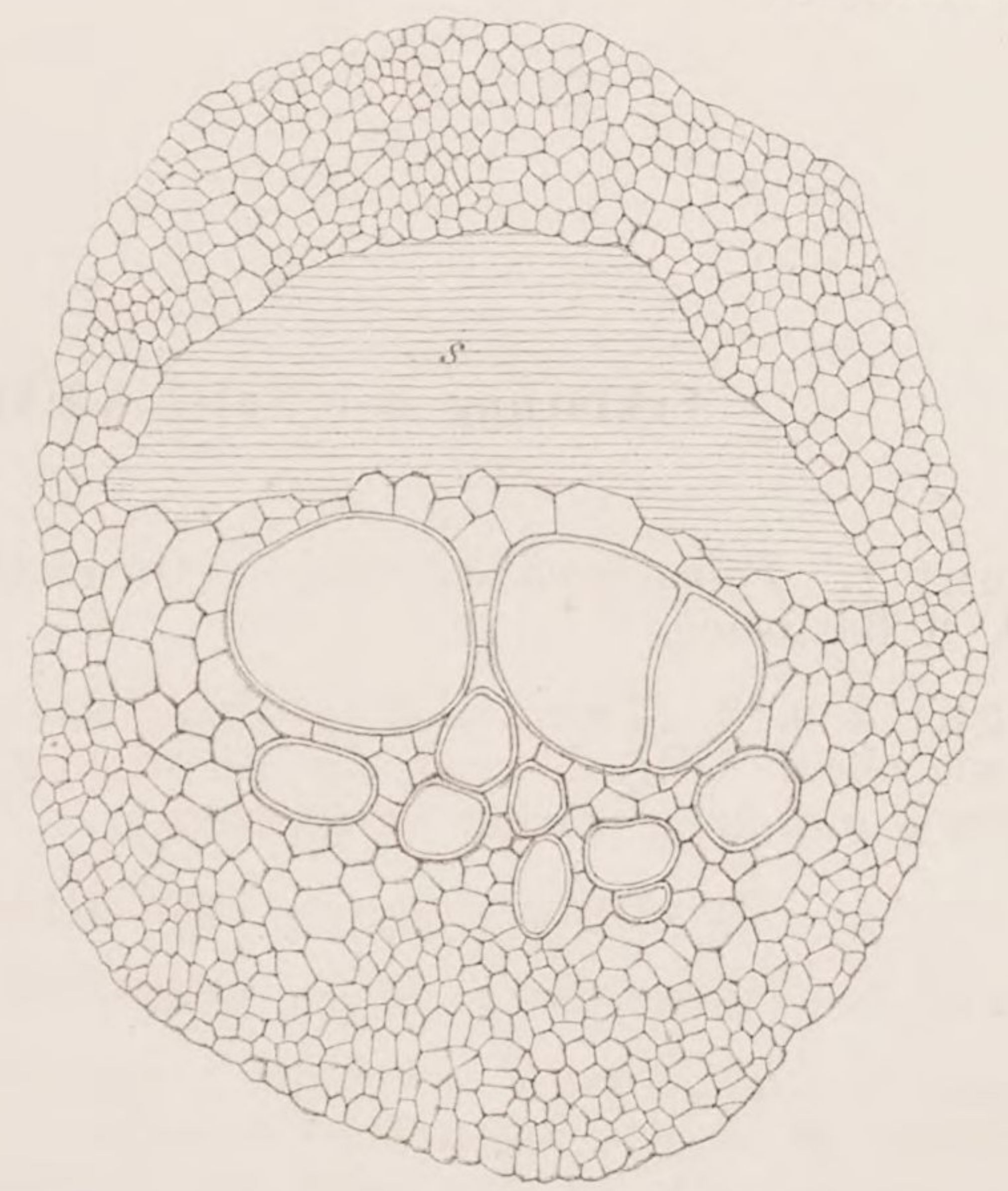


Fig. 3. Vergr. 150.

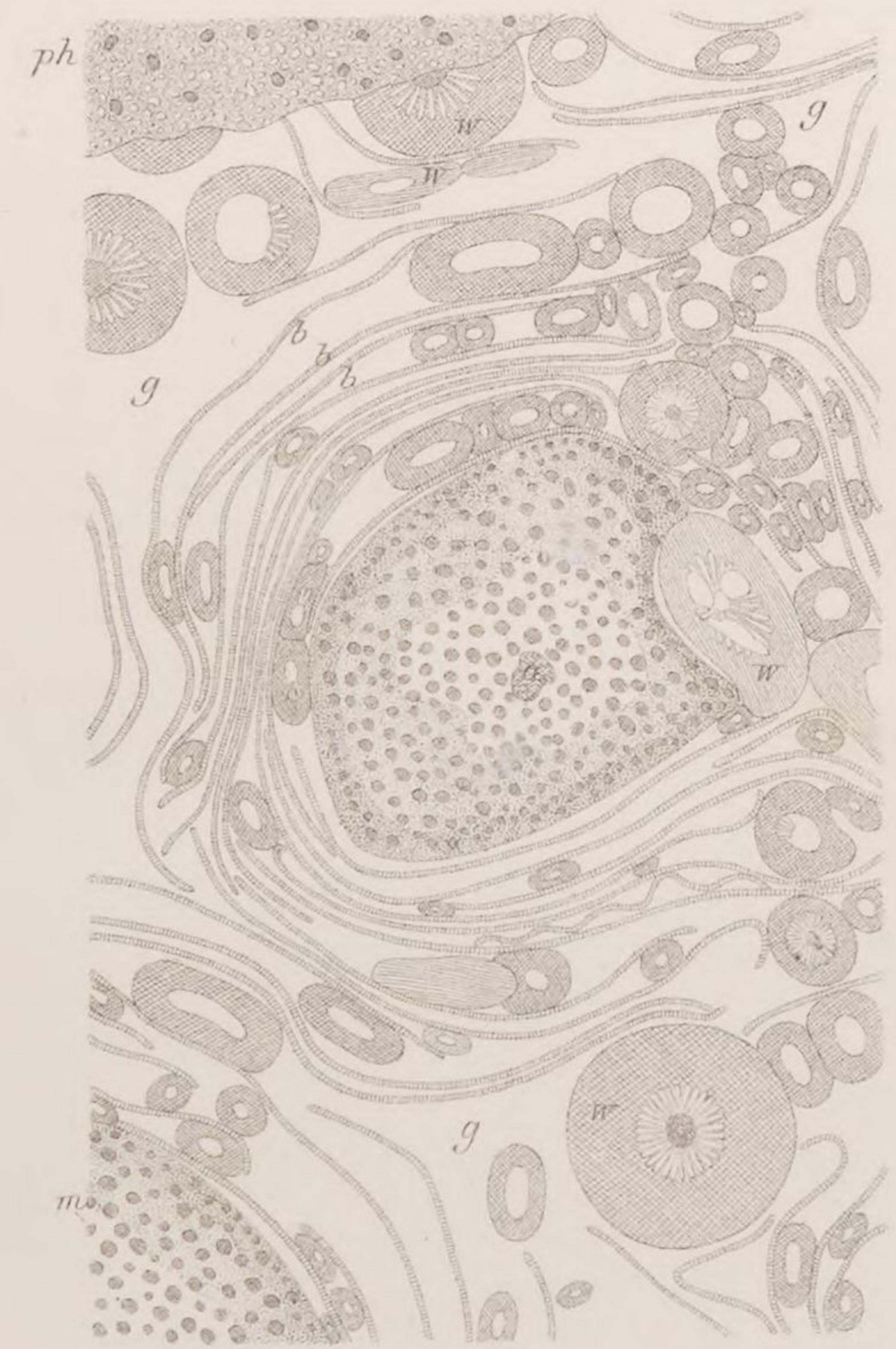


Fig. 6. Vergr. 5.

Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 1—10. Epithelium organisches. Fig. 1 u. 2 Querschnitte.
 3 Basal u. Parenchym. Fig. 3 Radial-schnitt. Fig. 10 Tangential-schnitt.
 Figur 11—13. Epithelium organisches. Fig. 11 u. 12 Querschnitte.
 13 Basal u. Parenchym. Fig. 13 Radial-schnitt.
 Figur 14 Tangential-schnitt.
 Figur 15 u. 16. Epithelium organisches. Fig. 15 Querschnitt.
 16 Basal u. Parenchym. Fig. 16 Radial-schnitt.

Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 7—10. *Fegonium dryandraeforme*. Fig. 7 u. 8 Querschliffe.
b Bast, p Parenchym. Fig. 9 Radialschliff. Fig. 10 Tangentialschliff.

Figur 11—14. *Fegonium Schenki*. Fig. 11 u. 12 Querschliffe.
b Bast, rp Rindenparenchym, a zerstörtes Gewebe. Fig. 13 Radial-
schliff. Fig. 14 Tangentialschliff.

Figur 15 u. 16. *Juglandinium longiradiatum*. Fig. 15 Querschliff.
Die etwas dunkeler umrandeten Zellen gehören dem Parenchym an.
Fig. 16 Tangentialschliff.

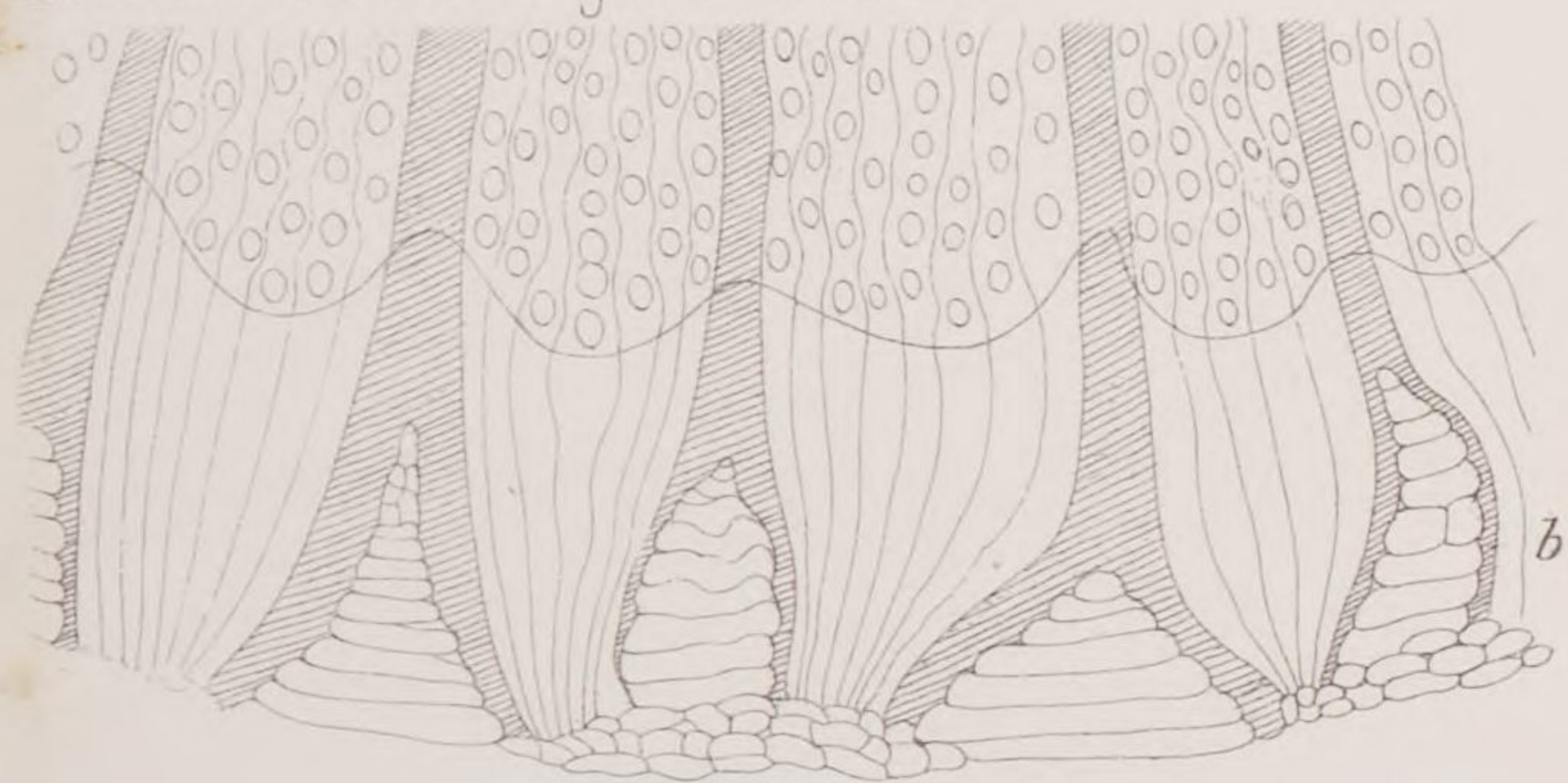


Fig. 7. Vergr. 25.

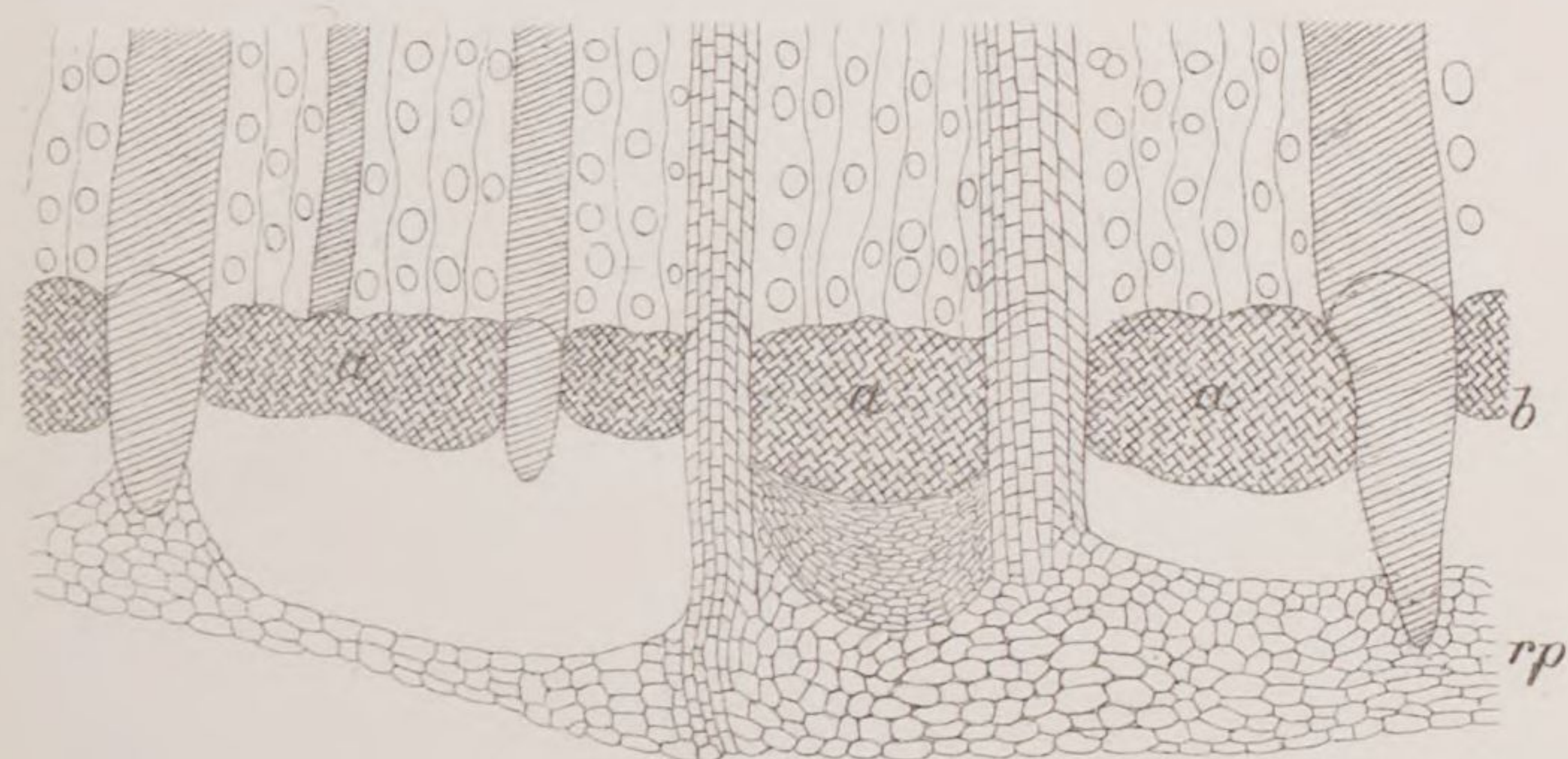


Fig. 11. Vergr. 25.

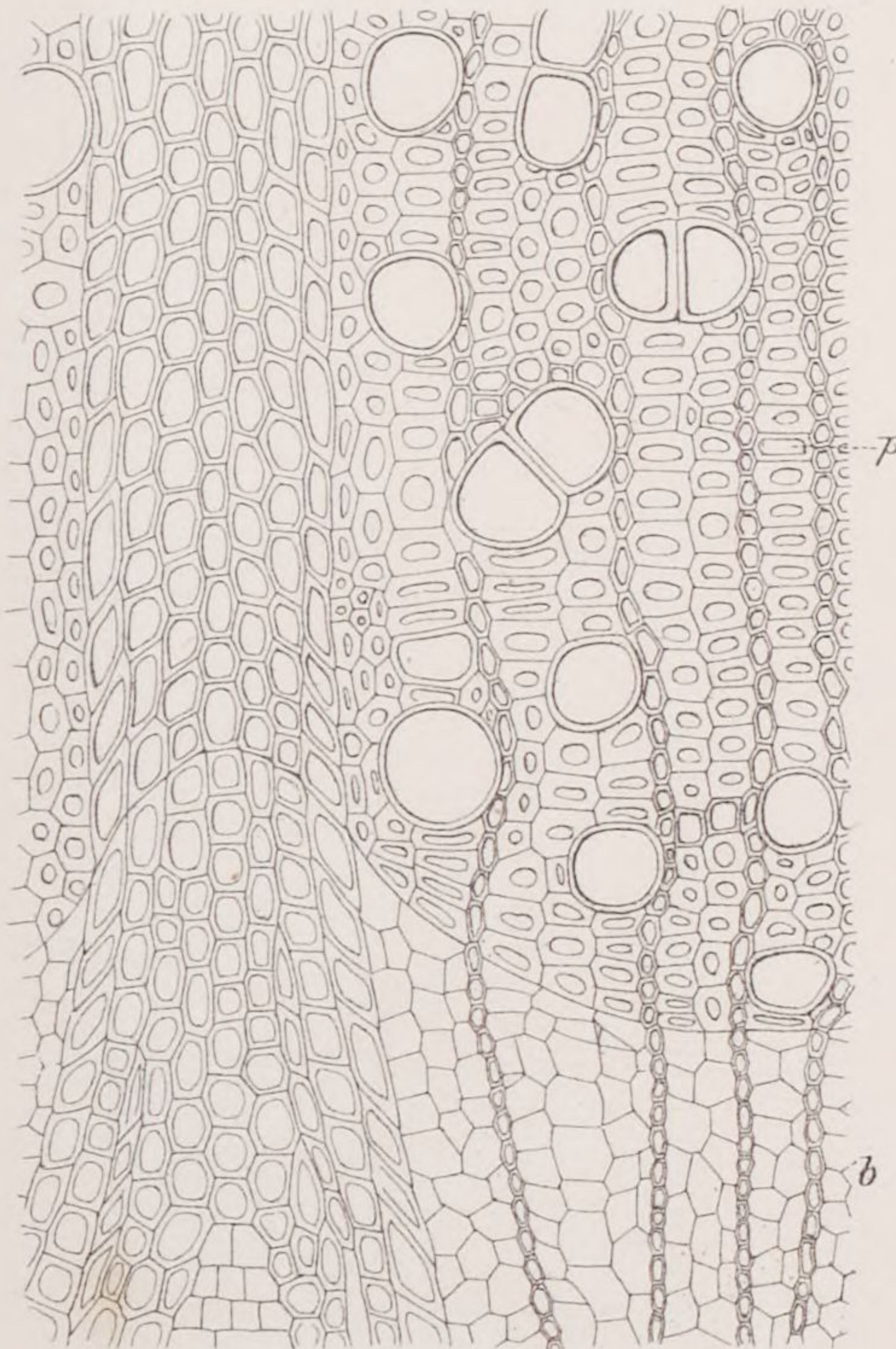


Fig. 8. Vergr. 150.

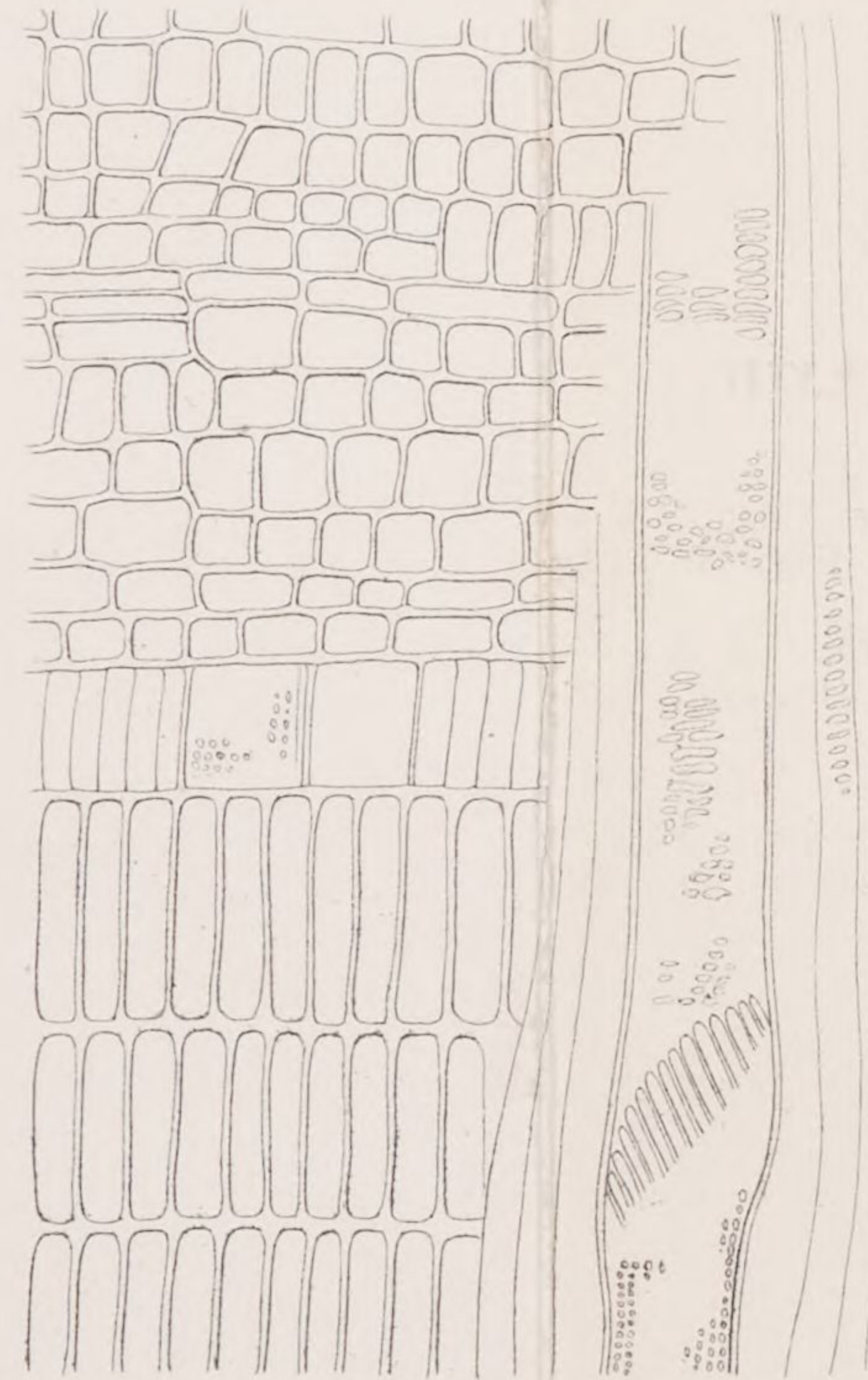


Fig. 9. Vergr. 150.



Fig. 10. Vergr. 50.

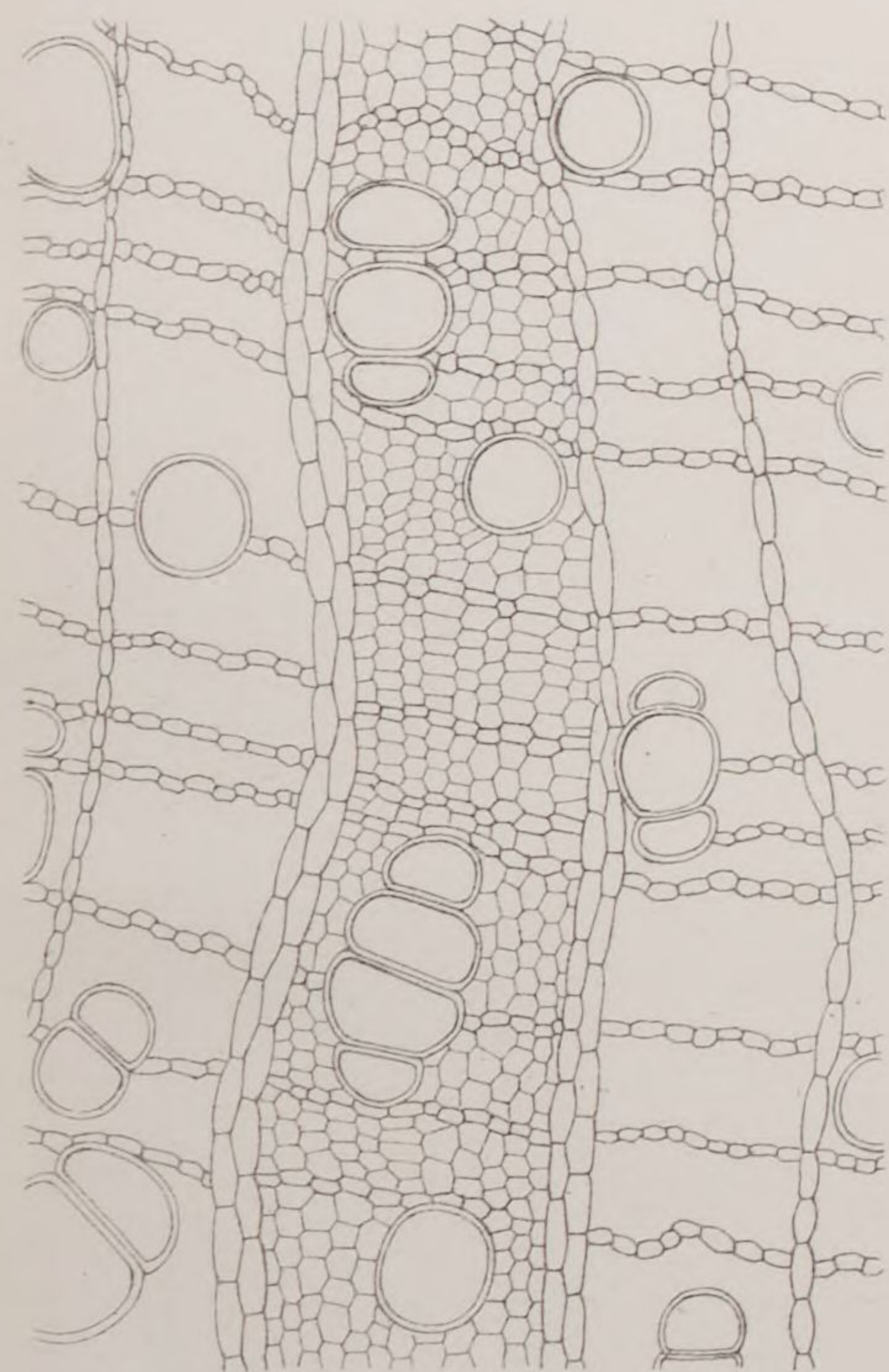


Fig. 15. Vergr. 100.

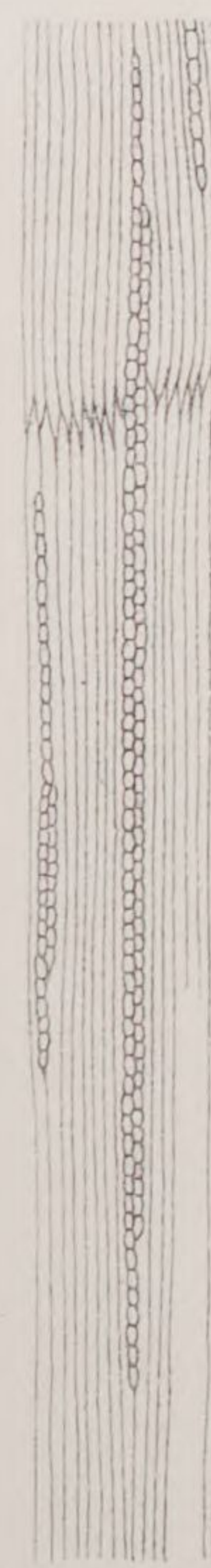


Fig. 16. Vergr. 40.

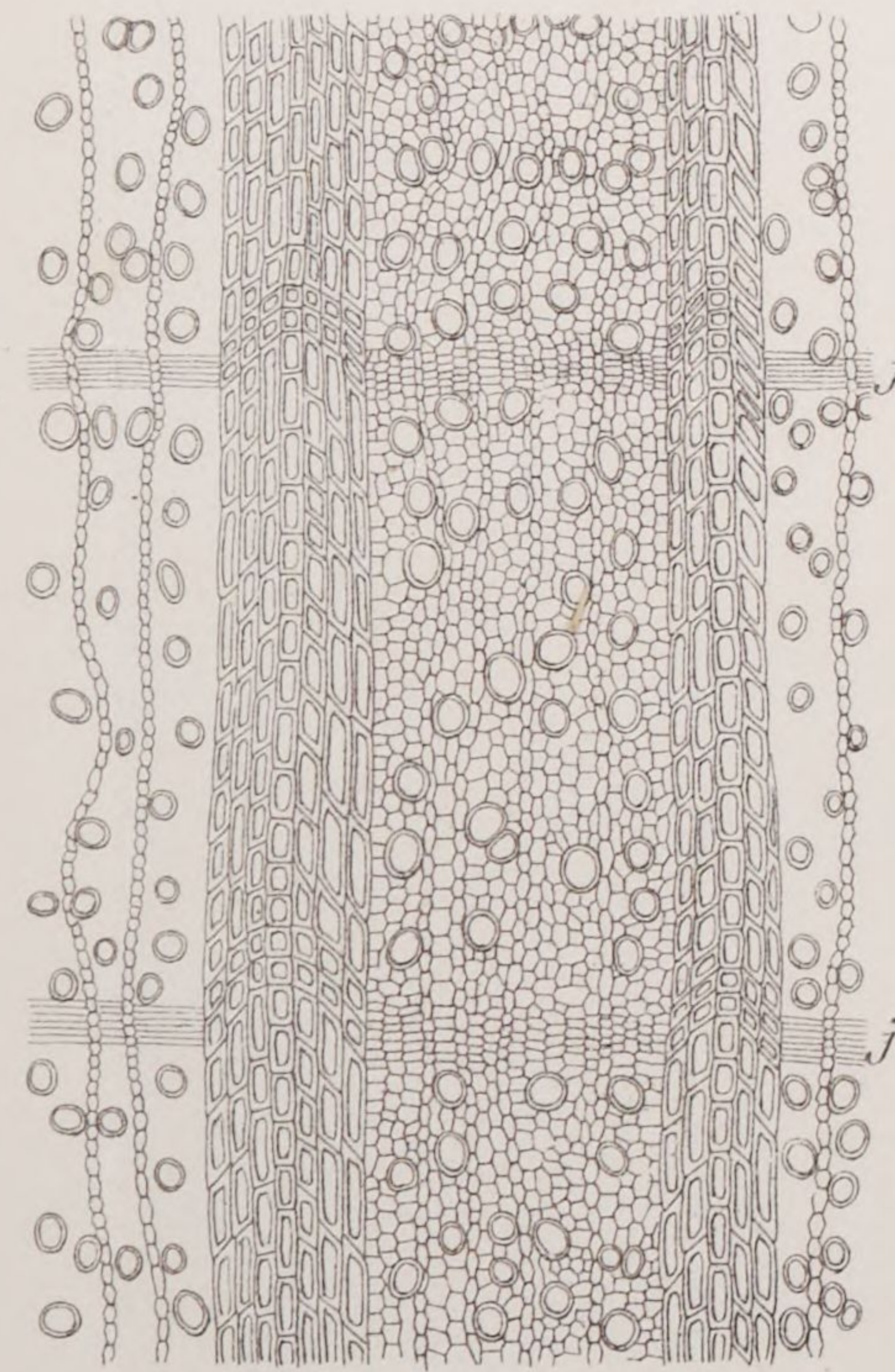


Fig. 12. Vergr. 50.

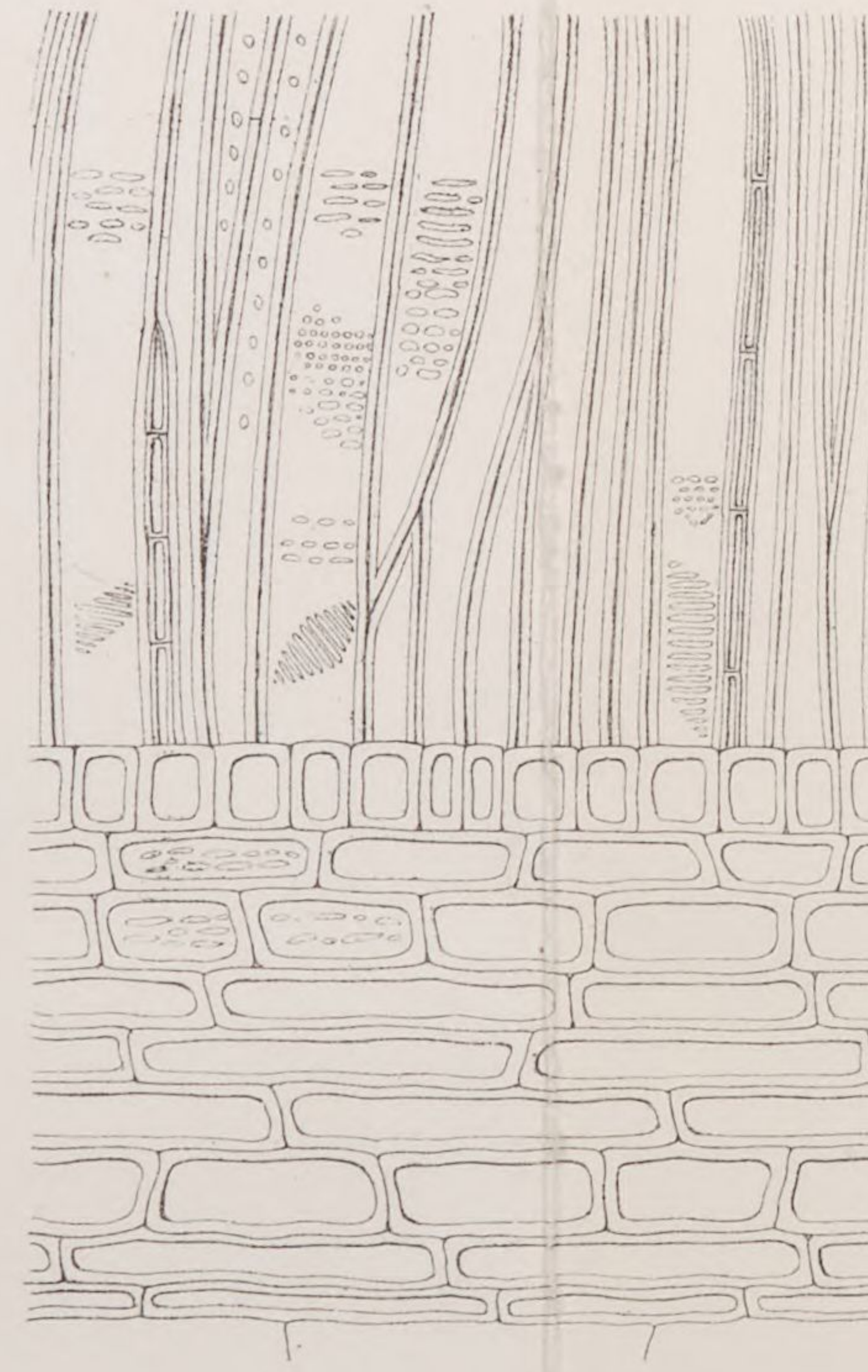


Fig. 13. Vergr. 150.



Fig. 14. Vergr. 50.

Erläuterung der Tafel XXIX.

Figur 15. Theil eines am 17. April 1841 in der Gegend von Berlin gefallenen Meteoriten. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 15 abgebildet. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 15 abgebildet.

Figur 16. Ein in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 16 abgebildeter Meteoriten. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 16 abgebildet.

Figur 17-21. Verschiedene in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 17-21 abgebildete Meteoriten. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 17-21 abgebildet.

Figur 22-24. Verschiedene in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 22-24 abgebildete Meteoriten. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 22-24 abgebildet.

Figur 25-28. Verschiedene in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 25-28 abgebildete Meteoriten. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 25-28 abgebildet.

Figur 29. Ein in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 29 abgebildeter Meteoriten. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 29 abgebildet.

Figur 30-32. Verschiedene in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 30-32 abgebildete Meteoriten. Derselbe ist in der Naturgeschichte der Mineralien, Bd. 1, Taf. 1, Fig. 30-32 abgebildet.

Erklärung der Tafel XXIX.

Figur 17. Theil eines mit sog. Phosphorit ausgefüllten Bohrganges in *Juglandinium longiradiatum*. Längsschliff. hf Holzfasern; q Quarz, g Glaukonit, ph phosphathaltige Grundmasse, h Hohlraum.

Figur 18. *Cupressinoxylon sequoianum* MERCKL. emend. Tangentialschliff.

Figur 19—21. *Plataninium subaffine*. Quer-, Radial- und Tangentialschliff.

Figur 22—24. *Laurinium brunswicense*. Quer-, Radial- und Tangentialschliff.

Figur 25 u. 26. *Cornoxyton myricaeforme*. Quer- und Tangentialschliff.

Figur 27. *C. cf. erraticum* CONW. Tangentialschliff.

Figur 28 u. 29. *Carpinoxylon compactum*. Quer- und Tangentialschliff.



Fig. 17. Vergr. 50.



Fig. 18. Vergr. 50.

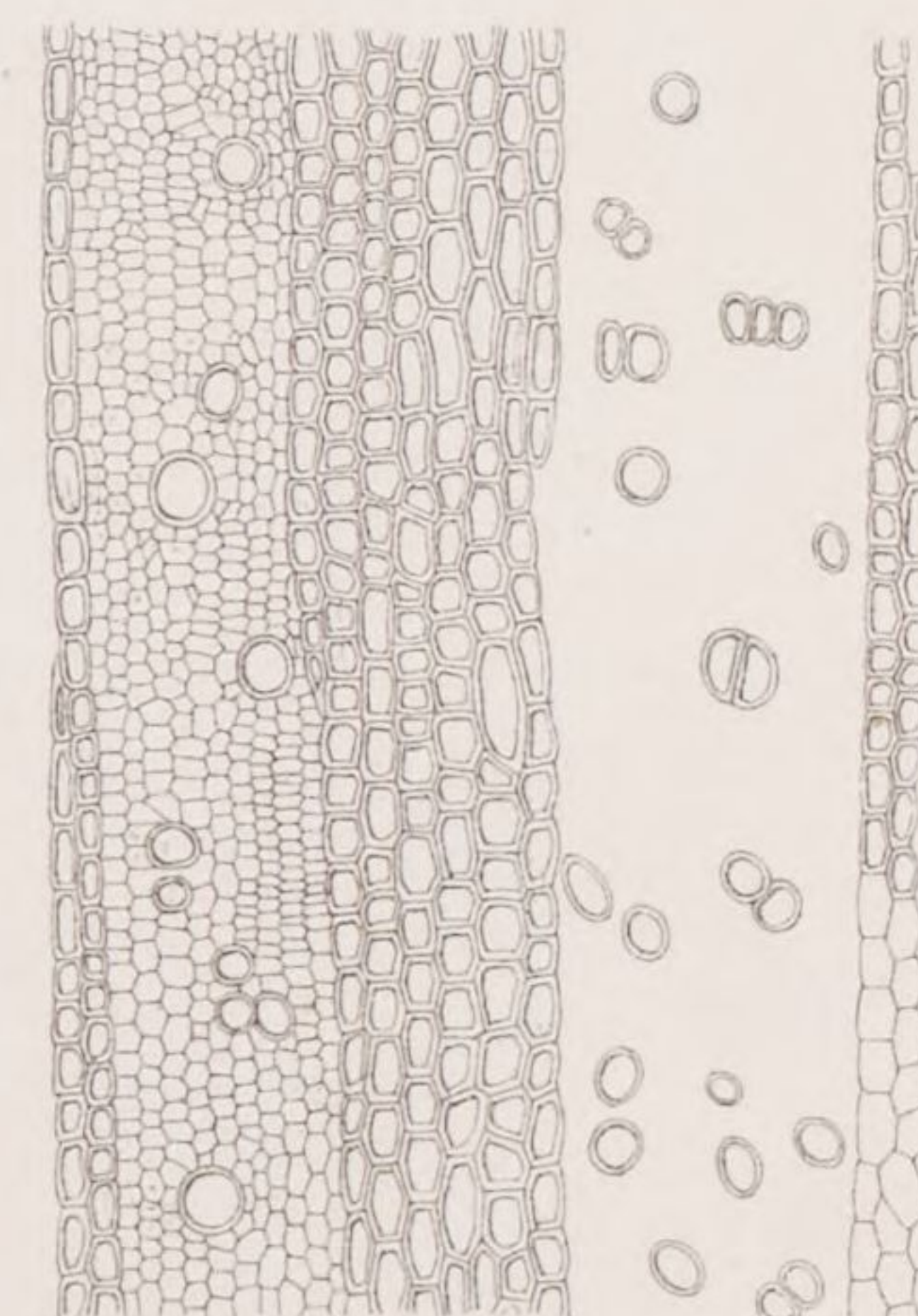


Fig. 19. Vergr. 35.

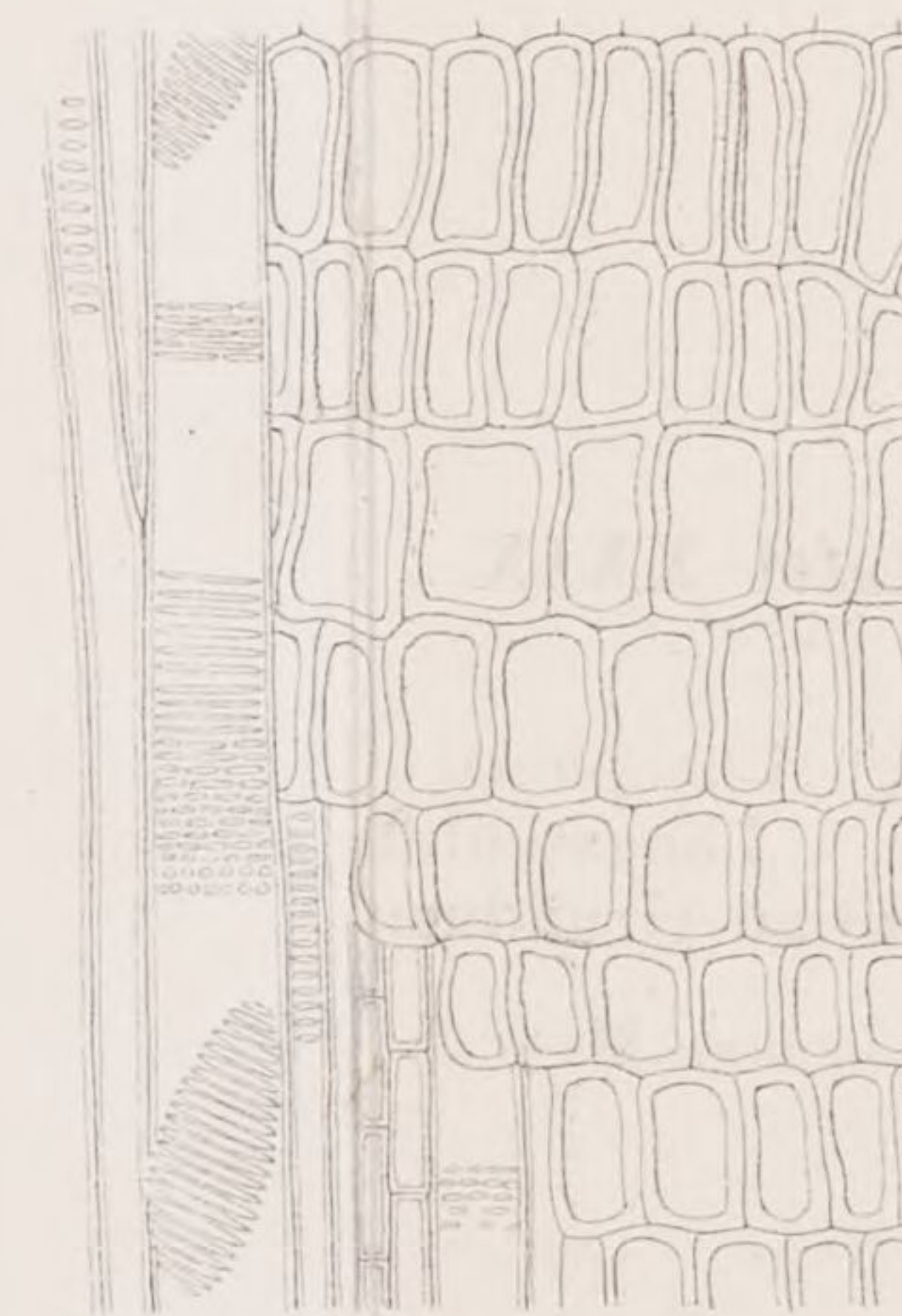


Fig. 20. Vergr. 100.

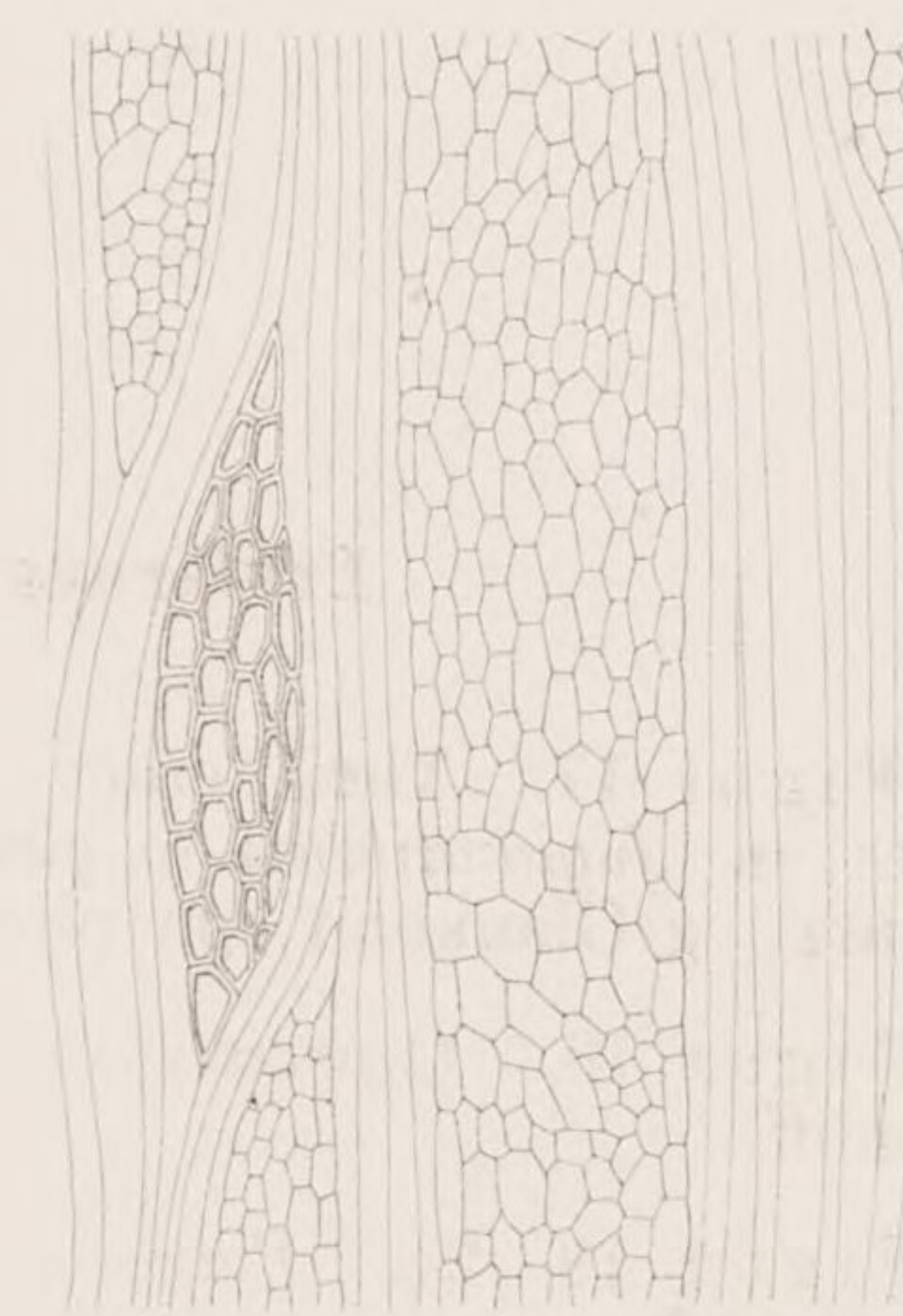


Fig. 21. Vergr. 35.



Fig. 28. Vergr. 50.



Fig. 29. Vergr. 50.

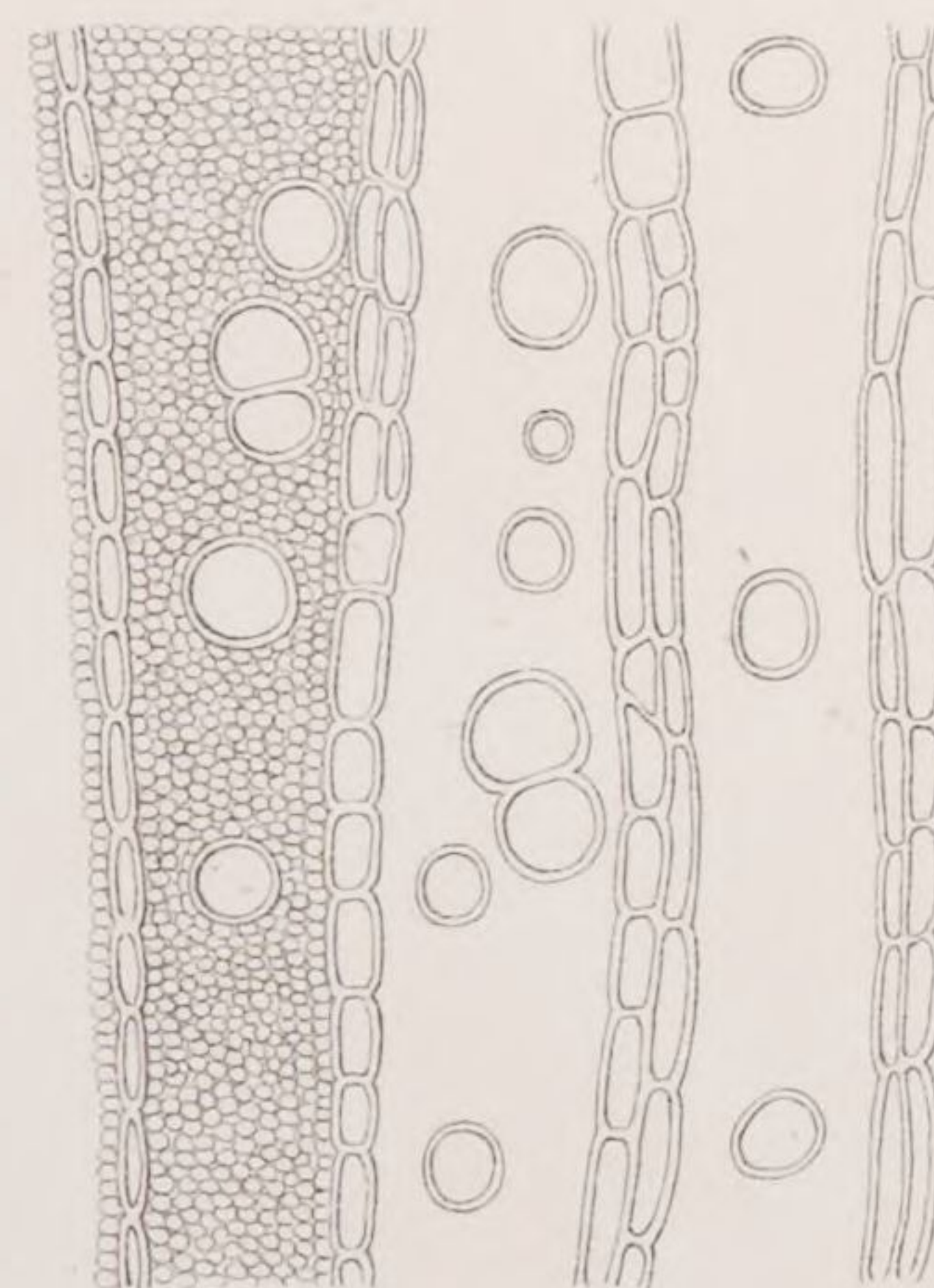


Fig. 22. Vergr. 70.

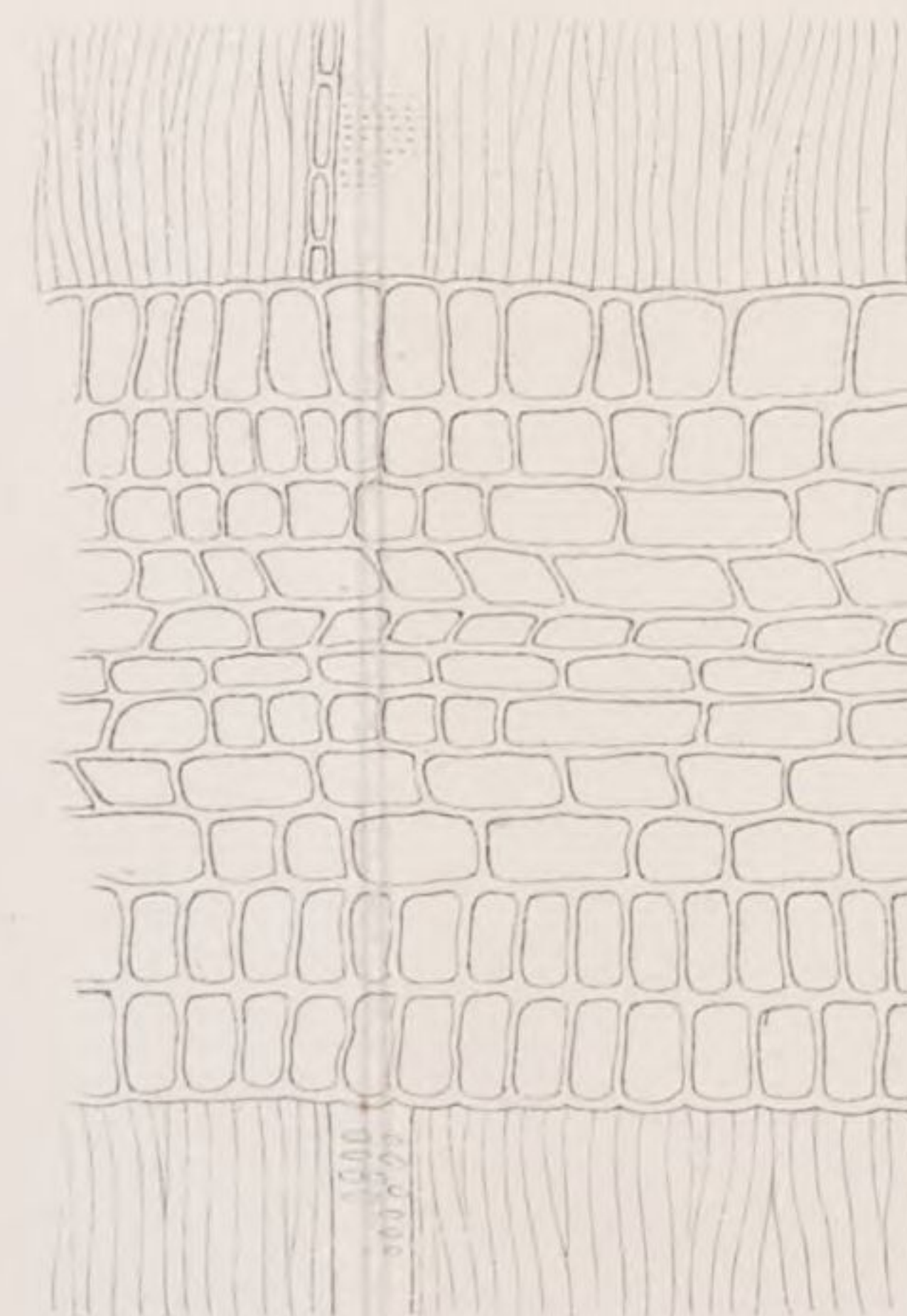


Fig. 23. Vergr. 70.

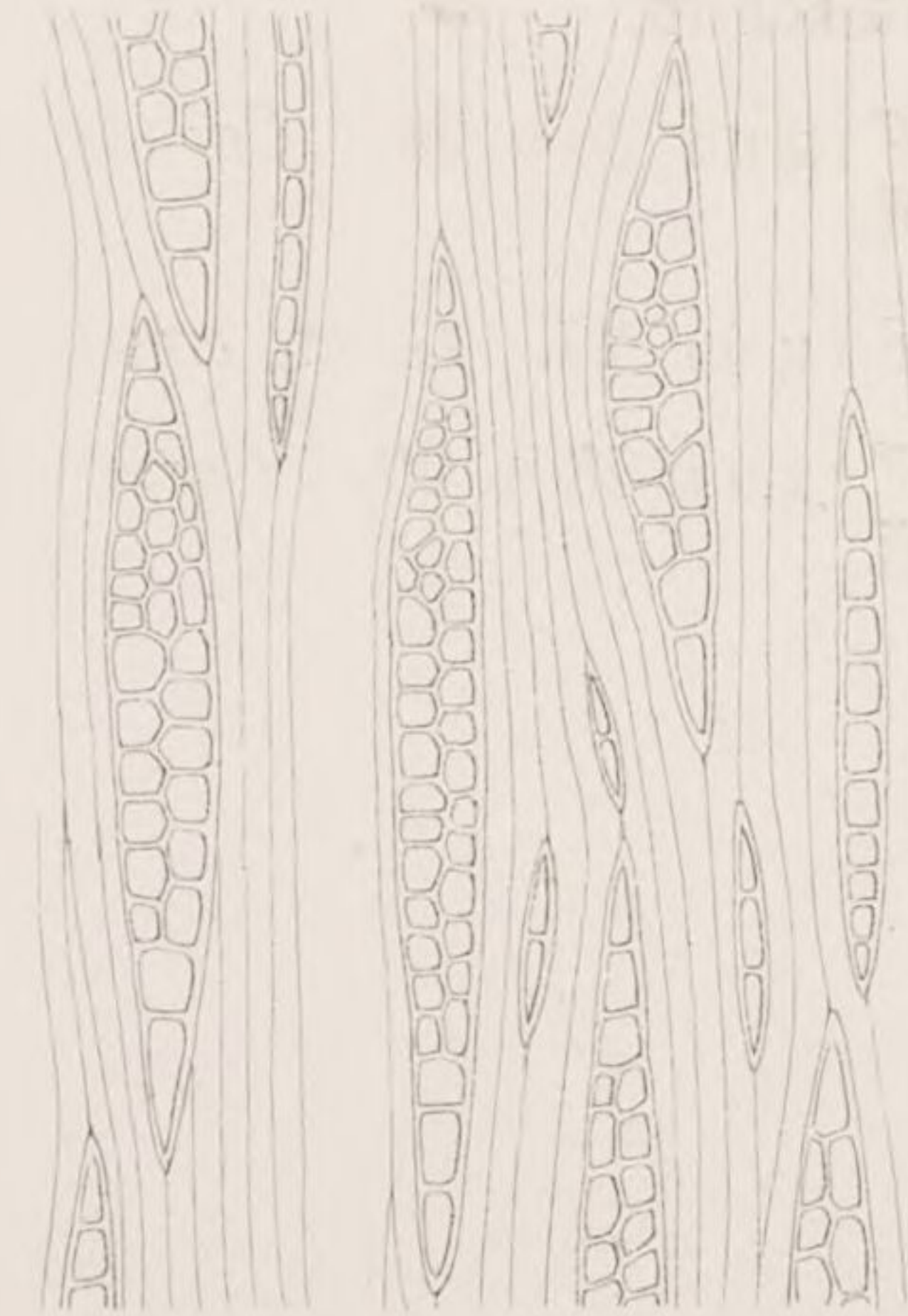


Fig. 24. Vergr. 70.

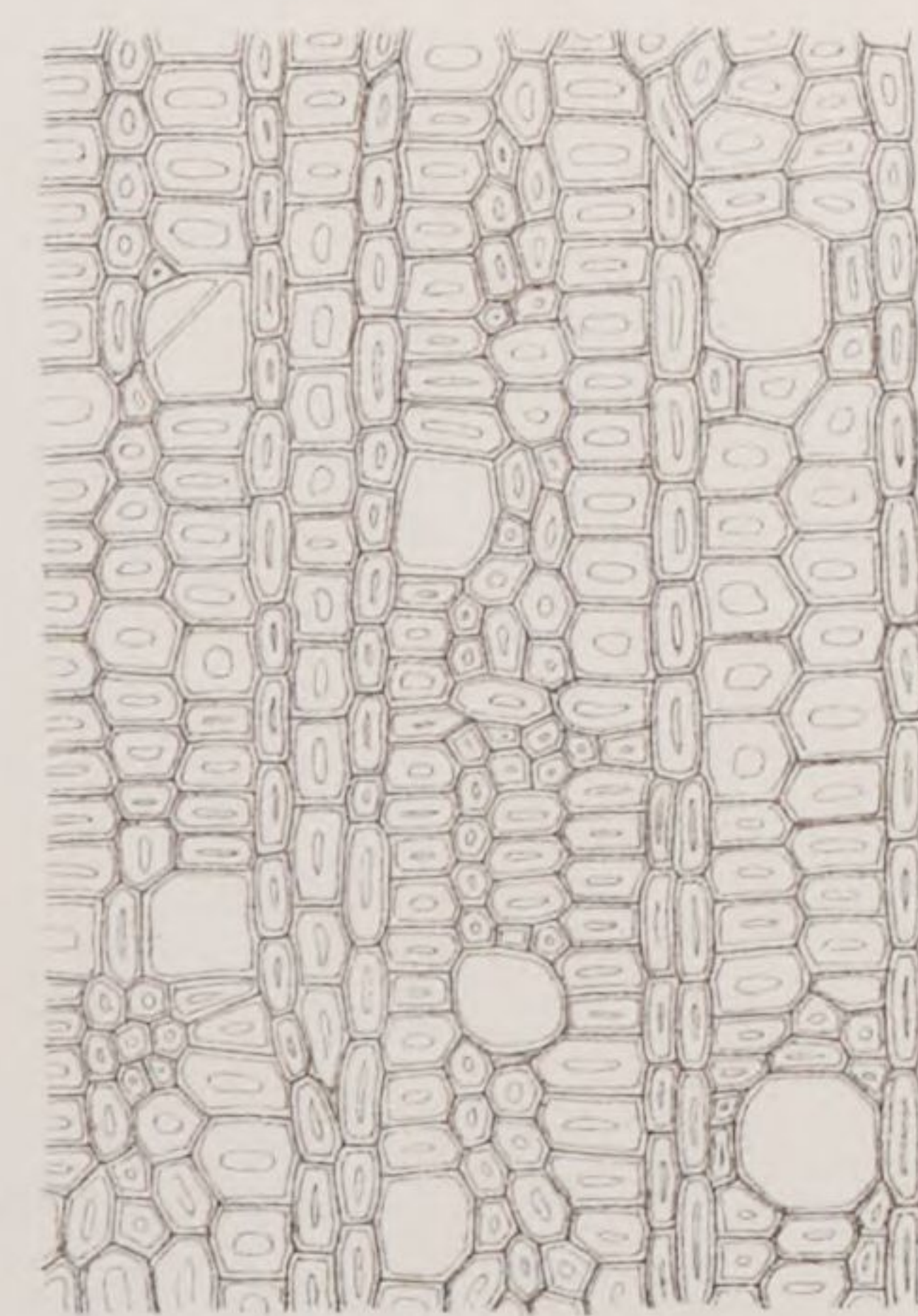


Fig. 25. Vergr. 140.

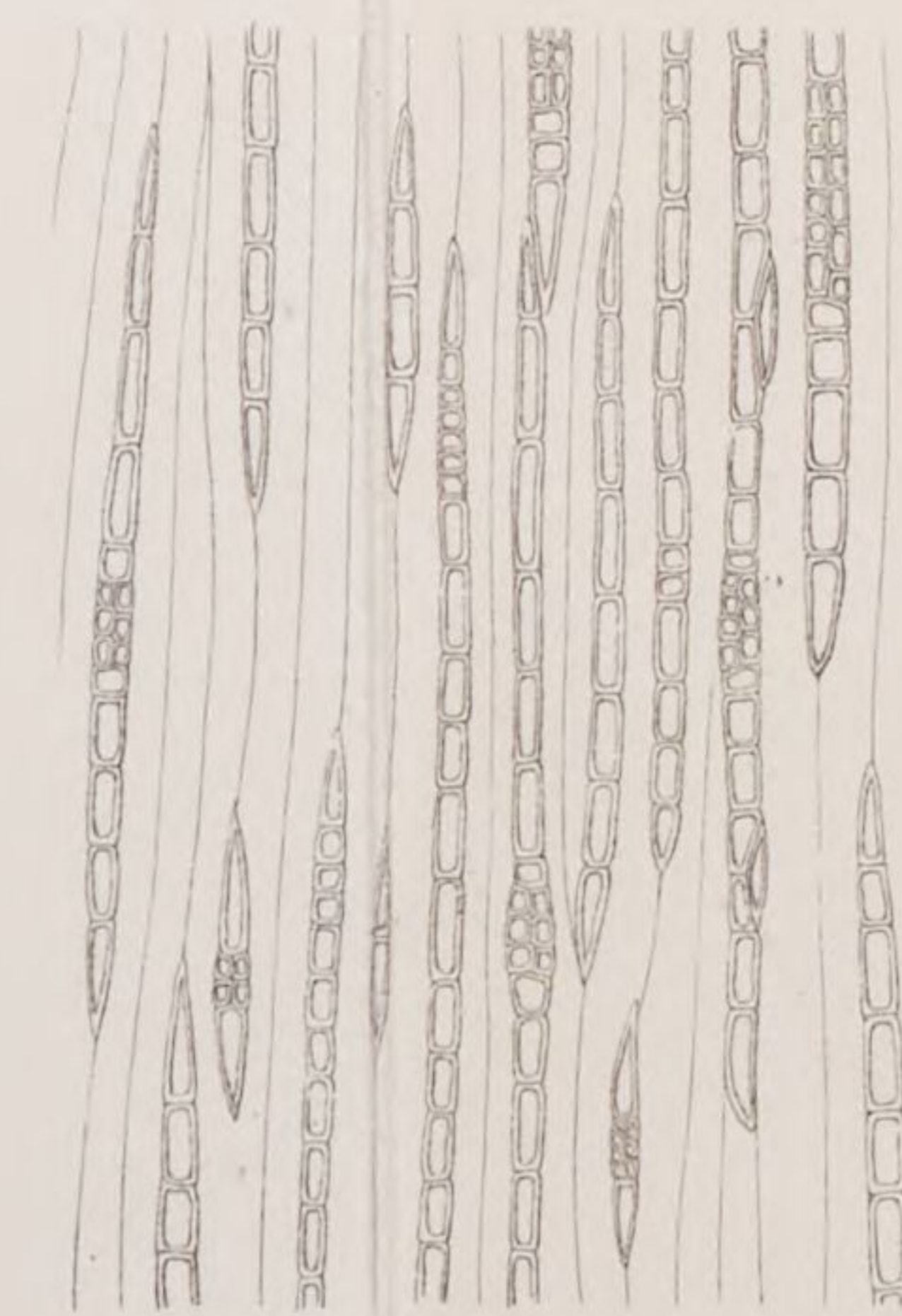


Fig. 26. Vergr. 70.



Fig. 27. Vergr. 70.

V i t a.

Ich, Heinrich A. Vater, wurde am 5. September 1859 in Bremen geboren. Im darauf folgenden Jahre reisten meine Eltern nach Dresden, ihrem ständigen Wohnsitze, zurück. Dasselbst besuchte ich zunächst die Elementarklassen der E. Böhme'schen Erziehungsanstalt und trat Ostern 1870 in die Annenrealschule (Realschule 1. Ordnung) ein, aus welcher ich Ostern 1879 mit dem Zeugniß der Reife entlassen wurde. Mit einer halbjährigen Unterbrechung wegen Militärdienst studirte ich auf dem Polytechnikum zu Dresden und der Universität zu Leipzig während 10 Semester Naturwissenschaften und technische Chemie. Ich hörte die Vorlesungen der Herren Professoren und Docenten Boehmert, Credner, Drude, Fischer i. D., Fuhrmann, Geinitz, Hartig, Hempel, Heyn, Möhlau, Roth, Schenk, Schmitt, Schneider, Stern, Toepler, Voss, Zeuner, Zirkel und arbeitete in den Laboratorien der Herren Professoren Drude, Geinitz, Hempel, Schenk, Schmitt, Toepler, Zirkel. Während dieser Zeit war ich drei Semester lang mit den Functionen eines Assistenten am botanischen Institut zu Dresden beauftragt, und bestand am dortigen Polytechnikum die Diplomprüfung in der Abtheilung für Chemie, zu welchem Examen ich auf Grund meiner Abhandlung: „Ueber die Einwirkung der Monochloressigsäure auf Ortho- und Paraamidophenol und die sich hierdurch bildenden Oxyphenylglycine“ (Journal f. pract. Chemie [II] 29, p. 286 ff.) zugelassen worden war.

Allen meinen verehrten Lehrern danke ich aufrichtig für das mir erwiesene Wohlwollen, und für die Förderung, die sie meinen Studien haben zu Theil werden lassen!

Vita

Ich, Heinrich Wilhelm Voss, bin am 1. September 1797 in Berlin geboren. In Berlin habe ich meine Jugend verbracht und habe an der Universität zu Berlin meine Studien gemacht. Ich habe die Rechte studiert und bin am 1. October 1820 in die Advocatenkanzlei des Königs in Berlin aufgenommen worden. Seitdem habe ich als Advokat in Berlin gearbeitet. Ich habe verschiedene Fälle verhandelt und habe meine Pflichten als Advokat gewissenhaft erfüllt. Ich habe auch an der Universität zu Berlin Vorlesungen gehalten und habe meine Kenntnisse weitergegeben. Ich bin jetzt 30 Jahre alt und fühle mich wohl. Ich habe meine Pflichten als Advokat und als Mensch erfüllt. Ich bin dankbar für die Unterstützung, die ich von meinen Freunden und Verwandten erhalten habe. Ich werde meine Pflichten weiter erfüllen und meine Kenntnisse weitergeben.

20



Vater, Heinrich

Die fossilen Hölzer der Phosphoritlager des Herzogthums Braunschweig
Inaugural-Dissertation von Leipzig. (Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen
geolog. Gesellschaft, Jahrg. 1884.)

Berlin 1884

Lith. 400 y

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11648232-9